Friederici
Satrup

ABC
FÜR ZUCKERKRANKE

Ein Ratgeber für den Kranken

Von

Prof. Dr. FERDINAND BERTRAM

Chefarzt der II. medizinischen Abteilung des Allgemeinen
Krankenhauses St. Georg, Hamburg

3. Auflage

Mit 4 Abbildungen und 12 Tabellen

1 9  4 7

GEORG THIEME VERLAG / STUTTGART

ABC
FÜR ZUCKERKRANKE

Ein Ratgeber für den Kranken

Von

Prof. Dr. FERDINAND BERTRAM

Chefarzt der II. medizinischen Abteilung des Allgemeinen

Krankenhauses St. Georg, Hamburg

3. Auflage

Mit 4 Abbildungen und 12 Tabellen

19  47

GEORG THIEME VERLAG / STUTTGART

Veröffentlicht unter der Zulassung Nr. US-W-2017 der Nachrichtenkontrolle der Militärregierung

Prof. Dr. Ferdinand Bertram, geb. 3 Januar 1894, Hamburg

1. Auflage 1941

2. Auflage 1943

Druck: Richard Bechtle, Eßlingen a. N.

Einband: Großbuchbinderei Sigloch, Stuttgart

Auflagenhöhe: 20000 Erschienen: Mai 1947

Vorwort zur ersten Auflage

Die Zuckerkrankheit gehört zu den kompliziertesten inneren Erkrankungen. Jeder einzelne Fall hat seine Besonderheiten, die in genauer ärztlicher oder klinischer Beobachtung ermittelt werden müssen. Erst dann kann eine erfolgreiche Behandlung durchgeführt werden. Auch nach der Entlassung aus der Klinik muß eine dauernde Beobachtung des Kranken erfolgen. Dafür sind an vielen Orten Beratungsstellen für Zuckerkranke eingerichtet worden, die in Zusammenarbeit mit den behandelnden Ärzten diese Überwachung durchführen sollen. Sie haben die Aufgabe, den Kranken in allen Fragen, die seine Krankheit betreffen, mit Rat und Tat zur Seite zu stehen. Dazu gehören z. B. die Berufsberatung, die Eingliederung des Zuckerkranken in den Arbeitsprozeß, eine gerechte Verteilung zusätzlicher Nahrungsmittel im Kriege, die Beschaffung von Insulin u. a. m.

Eine wichtige und schwierige Aufgabe, die heute oft noch verkannt wird, liegt darin, dem Zuckerkranken die Kenntnisse über seine Krankheit zu vermitteln, welche er notwendig braucht, um sich selbst zurechtfinden zu können. Nach unseren Erfahrungen führt der Kranke die Behandlung nur dann mit Verständnis durch, wenn er eingesehen hat, warum all die verschiedenen Maßnahmen notwendig sind. Der praktische Arzt ist infolge starker Beanspruchung im allgemeinen nicht in der Lage, jedem einzelnen Kranken diese Kenntnisse zu vermitteln. In manchen Beratungsstellen ist daher schon ein planmäßiger Unterricht für alle Zuckerkranken eingeführt worden. Der Vorkämpfer auf diesem Gebiet ist der Amerika-

ner Prof. *Joslin* aus Boston, der in vorbildlicher Form diesen Unterricht bei seinen Kranken schon seit dem Jahre 1918 durchführt. Die besten Beweise dafür, wie segensreich er sich auswirken kann, erblickt Prof. *Joslin* in der Tatsache, daß seit dem Jahre 1925 bei den von ihm behandelten 300 zuckerkranken Ärzten, die sich eine genaue Kenntnis über ihre eigene Krankheit verschafft hatten, kein Todesfall an der ernstesten Folge der Zuckerkrankheit — dem Koma — mehr beobachtet worden ist. Er stellt daher die Frage: „Warum sollen andere Kranke noch am Koma sterben?“ Wir halten an unserem Krankenhause einen Unterricht schon seit vielen Jahren mit allerbestem Erfolge ab. Voraussetzung für ein Gelingen ist, daß er so einfach gestaltet wird, daß jeder Kranke ihn versteht.

In diesem „ABC für Zuckerkranke“ wird in allgemein verständlicher Form — so wie sie sich uns bewährt hat — alles das, was der Zuckerkranke unbedingt wissen muß, in Form von 3 Unterrichtsstunden dargestellt:

A. Die Ernährungsbehandlung.

B. Die Insulinbehandlung.

C. Die Muskelarbeit und die allgemeine Lebensführung.

Das Büchlein ist geschrieben, damit der Kranke die Möglichkeit hat, das, was er im Unterricht gehört hat, nachzulesen. Wir hoffen aber, daß es auch für all diejenigen, die keine Gelegenheit haben, an einem Unterricht teilzunehmen, so klar geschrieben ist, daß es ihnen in Ergänzung der ärztlichen Beratung — die in jedem Falle notwendig ist — das für ihre Lebensführung notwendige Rüstzeug liefert von A bis Z: von der Allgemeinkenntnis über die Krankheit bis zu den Zähnen, von der Arbeitsbehandlung bis zum Zink-Protamin-Insulin.

Hamburg, den 1. Juni 1941

Ferdinand Bertram

Vorwort zur dritten Auflage

Die beiden ersten Auflagen des „ABC für Zuckerkranke“ sind im Kriege erschienen. Sie waren schnell vergriffen und haben — wie uns viele Zuschriften bewiesen — manchem Zuckerkranken gute Dienste geleistet. Das Nachkriegsjahr hat den Zuckerkranken noch größere Sorgen und Nöte gebracht durch die Verknappung der Ernährung, vor allem aber durch den Mangel an Insulin. Es ist noch nicht abzusehen, wann einmal eine Besserung zu erwarten ist. Ich habe mich bemüht, in Sonderkapiteln über die Diät- und Insulinbehandlung in Notzeiten auf alle Möglichkeiten hinzuweisen, die den Zuckerkranken ihr Schicksal erleichtern können. Dieses Ziel kann aber nur erreicht werden, wenn alle Kranken selbst mithelfen und sich unter klarer Erkennung der Gefahren diszipliniert der Notlage anpassen.

Hamburg, den 1. September 1946

Ferdinand Bertram

Inhaltsverzeichnis

A. Die Ernährungsbehandlung

Wer die Behandlung verstehen will, muss wissen, was die Zuckerkrankheit bedeutet. Es handelt sich um eine komplizierte chronische Erkrankung, die auf einer Störung der sogenannten „Drüsen mit innerer Sekretion" — vor allem der Bauchspeicheldrüse — beruht und um gleichzeitige Störungen des besonderen Nervensystems, das die Tätigkeit dieser Drüsen lenkt.

Drüsen sind Organe, die im Körper bestimmte Stoffe bilden, welche für verschiedene Aufgaben gebraucht werden. Man unterscheidet dabei 2 große Gruppen:

1. Solche Drüsen, die die Stoffe, die in ihnen gebildet werden, durch Ausführungsgänge nach außen absondern, darum **„Drüsen mit äusserer Sekretion"** genannt. Hierher rechnen z. B. die Speicheldrüsen, die für die Mundhöhle den Speichel bilden, die Magendrüsen, die den Magensaft produzieren u. a. m. Die Stoffe, die von ihnen gebildet werden, nennt man **Fermente.** Sie dienen u. a. der Verdauung, d. h. sie sorgen dafür, daß die Nahrungsmittel, die Mensch und Tier zu sich nehmen, zerkleinert und endlich so aufgelöst werden, daß sie später im Darm in den Körper aufgenommen werden können. Bei der Zuckerkrankheit ist die Verdauung im allgemeinen nicht gestört.

2. Solche Drüsen, die ebenfalls Stoffe bilden, die aber nicht durch Ausführungsgänge nach außen abgegeben werden, sondern sofort, nachdem sie gebildet sind, wieder nach innen in das Blut fließen, darum als **„Drüsen mit innerer Sekretion"** bezeichnet. Hierher gehören z. B. die Schilddrüse, die Nebennieren, der Hirnanhang, die Geschlechtsdrüsen u. a. Die Stoffe,

die in ihnen gebildet werden, nennt man **Hormone.** Sie haben im Körper die verschiedensten, zum Teil lebenswichtigen Aufgaben, auf die hier aber nicht näher eingegangen werden soll.

Die **Bauchspeicheldrüse** oder das Pankreas ist eine besonders komplizierte Drüse (Abb. 1 auf S. 26); sie bildet sowohl Fermente, die sie durch einen Ausführungsgang nach außen für Zwecke der Verdauung in den Darm abgibt, als auch ein Hormon, das sofort nach seiner Entstehung in das Blut fließt. Dieses Hormon nennt man **Insulin,** weil es in bestimmten Teilen der Bauchspeicheldrüse, den sogenannten Langerhansschen „Inseln" gebildet wird (Abb. 2 auf S. 27). Auf Einzelheiten soll in der nächsten Stunde eingegangen werden.

Die Zuckerkrankheit beruht nun darauf, daß die Bauchspeicheldrüse nicht mehr in der Lage ist, genügend Insulin zu bilden oder genügend Insulin an den Körper abzugeben.

Das **Insulin** hat die Aufgabe, dafür zu sorgen, daß die mit der Nahrung zugeführten zucker- und stärkehaltigen Nährmittel — wie Zucker, Mehl, Teigwaren, Brot, Gebäcke, Kartoffeln, Obst, Gemüse und Milch —, die man als **Kohlenhydrate** bezeichnet, richtig verwertet werden. Wenn das nicht mehr der Fall ist, dann sagt man, der Stoffwechsel sei gestört und bezeichnet daher die Zuckerkrankheit als eine **Stoffwechselkrankheit.**

Die **Kohlenhydrate sind die Brennstoffe des Lebens,** genau wie das Benzin der Brennstoff des Autos. Sie verbrennen vorwiegend in der Muskulatur und befähigen dadurch den Körper, sich fortzubewegen und Arbeit zu leisten. Der Zucker verbrennt dabei im Körper vollständig zu Kohlensäure und Wasser. Die Kohlensäure wird mit der Atemluft, das Wasser mit dem Harn durch die Nieren ausgeschieden.

Diese Verbrennung des Zuckers geschieht nur, wenn genügend Insulin zur Verfügung steht. Da das aber beim Zuckerkranken nicht der Fall ist, so kann der Zucker nicht genügend

verbrennen. Die Folge davon ist, daß er sich im Körper anhäuft. Diese Überladung des Körpers mit Zucker können wir im Blute des Menschen nachweisen durch die Bestimmung der Vermehrung des sogenannten Blutzuckers.

Blutzucker ist bei jedem Menschen vorhanden. Er übersteigt aber beim Gesunden niemals einen bestimmten Wert. Der Blutzucker bei einem Gesunden, der morgens nichts gegessen und getrunken hat — darum Nüchternblutzucker genannt —, übersteigt niemals einen Wert von 0,12—0,13% (120—130 mg%). Das bedeutet, in einem Liter Blut sind dann 1,2—1,3 g Zucker enthalten. Man hört oft von Zuckerkranken: „Ich habe Zucker, aber keinen Blutzucker.“ Das ist falsch, es muß richtig heißen: „aber keinen erhöhten Blutzucker“, d. h. keinen Nüchternblutzucker über 0,13%.

Beim Gesunden steigt der Blutzucker nach dem Genuß zuckerhaltiger Nahrungsmittel an, aber niemals höher als auf 0,18%. Nach 2 Stunden ist er schon wieder normal dadurch, daß beim Gesunden sofort Insulin ins Blut abgegeben wird, das dafür sorgt, daß der Zucker verbrennt.

Das ist anders beim Zuckerkranken, dessen Bauchspeicheldrüse keine genügenden Insulinmengen mehr liefern kann. Schon sein Nüchternblutzucker zeigt meist erhöhte Werte von 0,15—0,20%—0,30% und höher. Nach Nahrungszufuhr kommt es noch zu bedeutend stärkeren Anstiegen. Der Blutzucker ist 2 Stunden nach der Nahrungszufuhr nicht wieder zum Ausgangswert zurückgekehrt, da ja nicht genügend Insulin zur Verfügung steht, um ihn genügend rasch zu verbrennen. Wenn nicht rechtzeitig eine Behandlung eingeleitet wird, kann eine so starke Überschwemmung des Körpers mit Zucker eintreten, daß es zu einer inneren Zuckervergiftung kommt.

Der **erhöhte Blutzucker** ist das **sicherste Zeichen** dafür, daß eine **Zuckerkrankheit** besteht.

Wie steht es nun mit dem **Harn- oder Urinzucker**„ der der Erkrankung auch die Bezeichnung „Zuckerharnruhr“ gegeben

hat? Der Nachweis von Harnzucker ist kein so sicheres Zeichen. Es gibt — allerdings sehr selten — Menschen, die jahre- und jahrzehntelang 5% Zucker und mehr mit dem Harn ausscheiden können und doch nicht zuckerkrank sind, weil der Blutzucker trotzdem normal bleibt. Auf der anderen Seite gibt es solche, die nur wenig oder gar keinen Zucker ausscheiden und trotzdem eine schwere Zuckerkrankheit haben können. Aus diesen Tatsachen geht hervor, eine wie komplizierte Erkrankung die Zuckerkrankheit ist, die man wirklich von Grund auf studiert haben muß, um jeden einzelnen Kranken sicher beurteilen zu können.

Die Zuckerausscheidung im Harn kommt so zustande, daß bei immer höherem Ansteigen des Blutzuckers plötzlich mal — genau wie bei einem Gefäß, in dem Wasser immer höher steigt — der Zucker „überläuft“ über die sogenannte **„Nierenschwelle für Zucker“** und so in den Harn gelangt. Im allgemeinen ist es so, daß diese Schwelle, bei der die Niere Zucker durchläßt, erreicht wird, wenn der Blutzucker den Wert von 0,18% übersteigt. Da beim gesunden Menschen trotz Zuckergenuß der Blutzucker niemals den Wert von 0,18% überschreitet, scheidet er auch niemals Zucker aus. Es gibt aber eine Anzahl von Menschen, bei denen die Nierenschwelle so niedrig liegt, daß sogar schon Zucker bei normalen Blutzuckerwerten ausgeschieden wird. Solche Menschen scheiden also dauernd Zucker im Harn aus und sind trotzdem nicht zuckerkrank, weil der Blutzucker sich stets in normalen Grenzen hält. In anderen Fällen wiederum — besonders bei älteren Zuckerkranken — kann die Nierenschwelle sehr hoch liegen, d. h. trotz einer sehr starken Erhöhung des Blutzuckers (z. B. auf 0,30%) läßt die Niere immer noch keinen Zucker durch. Solche Menschen können schwer zuckerkrank sein, obgleich sie keinen Zucker ausscheiden, denn der Körper ist dann mit Zucker überschwemmt. Man ersieht daraus, daß nur durch die Untersuchung des Blutzuckers die Zuckerkrankheit mit Sicher-

heit erfaßt werden kann. Nun heißt das nicht, daß man jedesmal den Blutzucker bestimmen muß. Im allgemeinen kann man sich nach der Zuckerausscheidung im Harn richten, da bei den einzelnen Zuckerkranken die Nierenschwelle fast immer die gleiche bleibt.

Wir haben gesehen, daß das Insulin dafür zu sorgen hat, daß der Zucker richtig verbrannt wird. Es hat aber noch eine weitere Aufgabe. Sie besteht darin, dafür zu sorgen, daß der Zucker, der z. B. beim schlafenden Menschen im Augenblick nicht für die Verbrennung der Muskelarbeit benötigt wird, aufgestapelt wird, um für Zeiten der Not, wenn der Mensch keine Nahrung zuführt, aber trotzdem Arbeit leisten muß, zur Verfügung zu stehen. Dieser **Reservezucker** wird in der Leber und in den Muskeln aufgestapelt. Man nennt ihn **Glykogen.** Auch die Glykogenbildung geschieht nur dann, wenn genügend Insulin vorhanden ist. Bei starkem Insulinmangel, also beim Schwerzuckerkranken, aber auch dann, wenn der Mensch längere Zeit ungenügend Kohlenhydrate zuführt, kann der Körper keinen Reservezucker mehr aufbauen.

Was hat das für eine praktische Bedeutung? Eine sehr große! Wenn infolge des Insulinmangels die Verbrennung der Kohlenhydrate und die Bildung von Reservezucker in der Leber und Muskulatur gestört sind, dann können auch die mit der Nahrung zugeführten Fette nicht mehr richtig verwertet werden. Auch die Fette sind Brennstoffe. Auch sie verbrennen im gesunden Körper vollkommen zu Kohlensäure und Wasser. Kommen Zuckerverbrennung und Glykogenbildung zum Erliegen, so können auch die Fette nicht mehr vollkommen verbrennen. Die Verbrennung hört dann plötzlich auf und die unvollkommen verbrannten Reste der Fette häufen sich im Körper an und wirken dort als schwere Gifte, deren Namen Sie alle gehört haben: das Azeton, die Azetessigsäure und die Beta-Oxybuttersäure, die man zusammengenommen als **„Azetonkörper“** bezeichnet. Ihr Auftreten muß unter allen Um-

ständen vermieden werden! Zum Troste sei gesagt, daß man die Azetonkörper durch noch zu besprechende Maßnahmen schnell wieder beseitigen kann. Leitet man aber beim Zuckerkranken bei Vorhandensein von Azetonkörpern nicht bald eine zweckentsprechende Behandlung ein, so kann es zu schweren Vergiftungszuständen kommen, die man als Koma bezeichnet (S. 45).

Azeton kann auch beim gesunden Menschen im Harn vorkommen und zwar dann, wenn er so wenig Kohlenhydrate zu sich nimmt, daß sie nicht ausreichen für eine genügende Zuckerverbrennung und Glykogenbildung. Das kann der Fall sein, wenn z. B. ein gesunder Mensch tagelang fastet oder sich nur mit Fett ernährt. Zur Azetonbildung neigen besonders Schwangere und ferner Säuglinge, bei denen Azeton schon nach einigen Stunden Nahrungsentzug auftreten kann. Hier liegt der Grund für die gestörte Zuckerverwertung nicht wie beim Zukkerkranken am Insulinmangel, sondern an einer ungenügenden Zufuhr von Kohlenhydraten.

Die Tab. 1 bringt eine kurze Wiederholung über das im vorangegangenen besprochene Wesen der Zuckerkrankheit.

Die Zuckerkrankheit beruht auf:

mangelhafter Bildung oder Abgabe des Hormons Insulin aus der Bauchspeicheldrüse (Pankreas).

Folgen:

1. Der Zucker verbrennt nicht:
   = a) Erhöhung des Blutzuckers
   Normalwert: 0,08%—0,13% (80 mg%—130 mg%). Beim Zuckerkranken bis 0,50% (500 mg%) und höher.
   = b) Zuckerausscheidung im Harn bei Überschreiten der Nierenschwelle (meist bei Blutzuckerwerten über 0,18% [180 mg%]).
2. Es wird kein Reservezucker (Glykogen) mehr gebildet.

Folgen der Störungen 1 und 2:

Die Fette verbrennen nicht mehr vollkommen. Es kommt zur Azetonkörperbildung. Gefahr des Komas.

TABELLE 1

Wenn Sie alles bisher Besprochene verstanden haben, dann können Sie auch **die Ernährungsbehandlung** verstehen. Sie ist die **Grundlage** der Behandlung der Zuckerkrankheit. Ohne sie sind alle anderen Maßnahmen zwecklos. Die für jeden einzelnen Zuckerkranken beste Ernährung oder Diät muß unter allen Umständen als erstes ermittelt werden. Wir nennen das: „Der Zuckerkranke muß eingestellt werden." Die als richtig ermittelte Einstellung muß unter allen Umständen eingehalten werden. Andernfalls kann eine Behandlung nicht von Erfolg sein. Die Befolgung ist im Gegensatz zu früher bei den heute verordneten Diäten keineswegs mehr mit wesentlichen Entbehrungen verbunden. Sie ist so, daß jeder Zuckerkranke dabei völlig arbeitsfähig ist. Wer seine Diät aus Böswilligkeit oder Torheit vernachlässigt, schadet sich, aber auch der Allgemeinheit.

Im Laufe der letzten Jahrzehnte hat man große Fortschritte auf dem Gebiete der Ernährungsbehandlung gemacht. Sie alle können froh und dankbar dafür sein. Besonders groß sind die Fortschritte nach der Entdeckung des Insulins. Aber auch bei der Insulinbehandlung muß die ärztlich vorgeschriebene Diät eingehalten werden.

Es soll hier zunächst die Ernährung der Zuckerkranken so besprochen werden, wie wir sie für normale Zeiten am günstigsten halten. In einem besonderen Abschnitt gehen wir dann auf die Ernährung in den augenblicklichen Zeiten der Not ein — in der Hoffnung, dieses Kapitel schon in der nächsten Auflage des Buches wieder fortlassen zu können.

Früher wußte man sich nicht anders zu helfen, als daß man überlegte: Wenn der Zuckerkranke den Zucker nicht mehr verwerten kann, dann darf man ihm also keinen Zucker mehr anbieten. Man ließ ihn erst mal eine lange Zeit vollkommen hungern, und dann führte man ihm statt des Zuckers Fett in großen Mengen als Brennmaterial zu, ferner eiweißhaltige Nährstoffe (Fleisch, Fisch, Eier, Käse u. a.), daneben nur bestimmte Gemüse und geringe Mengen Brot. Diese Maßnahmen waren früher nötig. Seitdem wir aber in der Lage sind, Insulin zu geben, nicht mehr. Ganz abgesehen davon, daß eine derartige strenge „Ernährung" auf die Dauer

Widerwillen aufkommen ließ, führte sie bei vielen Zuckerkranken zum Kräfteverfall, zur Abnahme der Arbeitsfähigkeit und schließlich zu einem elenden Siechtum. Aus dem, was ich Ihnen vorher auseinandergesetzt habe, können Sie ohne weiteres den Grund erraten: Wenn man dem Zuckerkranken keinen Zucker mehr zuführt, dann ist er auch nicht mehr in der Lage, Reservezucker, d. h. Glykogen zu bilden. Die Folge davon ist das Auftreten von Azeton und damit eine chronische innere Vergiftung, die zu einem Kräfteverfall führen muß. Fettreiche (und kohlenhydratarme) Ernährung hat überdies im Laufe längerer Zeit noch weitere Schädigungen zur Folge: Sie begünstigt das Auftreten von Verkalkungsprozessen der Blutgefäße („Arterienverkalkung"), an denen die Zuckerkranken früher etwa 4mal so oft litten und im früheren Alter zugrunde gingen als Stoffwechselgesunde.

Es muß also nach allem bisher Gesagten das Hauptziel der Behandlung der Zuckerkrankheit sein, dafür zu sorgen, daß trotz der Erkrankung der Bauchspeicheldrüse immer genügend Kohlenhydrate zugeführt und verwertet werden. Das darf man tun, seitdem man in der Lage ist, falls notwendig, Insulin zuzuführen.

Den kohlenhydrathaltigen Nahrungsmitteln kommt in der Ernährung der Zuckerkranken auch noch aus einem anderen Grunde eine große Bedeutung zu: sie sind die Träger wichtiger **Vitamine**, die bei der Verbrennung und dem Wiederaufbau der Kohlenhydrate eine bedeutsame Rolle spielen. Das Insulin kann die Verbrennung des Zuckers nur unter der Anwesenheit des z. B. im Vollkornbrot, in der Hefe u. a. vorkommenden Vitamins B_1 durchführen. Der Aufbau des Glykogens erfordert genügende Mengen anderer Vitamine des Pflanzenreichs (Laktoflavin, Nikotinsäureamid). Auch das in Früchten (Zitronen, Hagebutten u. a.) und in der Kartoffel vorkommende Vitamin C begünstigt die Zuckerverwertung im Organismus. Mangel an Vitaminen in der Nahrung führt zu einer Abschwächung der Insulinwirksamkeit.

Heute wissen wir, daß die 3 Hauptnährstoffe — Kohlenhydrate, Fette und Eiweiße — in der Nahrung in einem bestimmten Verhältnis zueinander stehen müssen, in einem Ver-

hältnis, das dem der Ernährung des normalen Menschen sehr ähnlich ist.

Bevor wir auf Einzelheiten eingehen, bringen wir in der Tab. 2 einige allgemeine Richtlinien.

Allgemeine Richtlinien
für die Ernährungsbehandlung Zuckerkranker

1. Die Diät muß streng nach den gegebenen Vorschriften durchgeführt werden.
2. Die Benutzung einer Waage ist im allgemeinen nicht nötig. Nur die Menge der Kohlenhydrate muß gelegentlich auf einer Briefwaage kontrolliert werden.
3. Die Ernährung muß eine einfache sein. Es sollen möglichst nur natürliche Nährmittel benutzt werden. Teuere, sog. „Diabetikernährmittel", sind durchaus zu entbehren.
4. Unter allen Umständen muß eine Überfütterung vermieden werden. Die Fettsucht begünstigt die Zuckerkrankheit.
5. Für genügende körperliche Ausarbeitung ist zu sorgen.

TABELLE 2

Von manchen Seiten wird gefordert, daß man den Zuckerkranken möglichst viele Diätpläne zur Verfügung stellen soll. Wir halten das für überflüssig, da es bei der heutigen Zusammensetzung der Diät ausreichend und viel einfacher ist, die Nahrungsmittel in bestimmten Gruppen nach sogenannten Weißbroteinheiten zusammenzufassen (Tab. 5). Wir verzichten darauf, unsere Kranken mit dem Begriff der Kalorien zu belasten, da das überflüssig ist.

Wir besprechen zunächst unsere **Standarddiät.** Das ist eine Ernährung, mit der wir bei 80—90% unserer Zuckerkranken auskommen. Sie läßt sich leicht abändern: Fettsüchtige erhalten weniger, Magere und Schwerarbeitende mehr. Einzelheiten bestimmt von Fall zu Fall der Arzt.

Das Grundprinzip der Standarddiät liegt darin, möglichst reichlich Kohlenhydrate zu geben und die Fette soweit wie möglich und notwendig einzuschränken. Eiweißhaltige Nah-

rungsmittel geben wir in mittleren Mengen. Im Gegensatz zu den beiden ersten Auflagen dieses Buches geben wir auf Grund neuerer Erfahrungen noch höhere Mengen von Kohlenhydraten (200 statt 150 g), falls nötig unter weiterer Herabsetzung der Fettmengen.

I. Fette. Wir geben täglich höchstens 100 g. Nur Schwerarbeiter bekommen mehr, dann aber auch entsprechend mehr Kohlenhydrate. Fettsüchtige Zuckerkranke erhalten nur die Hälfte. Diese Fettmengen sind ausreichend. Heute müssen wir mit wesentlich weniger auskommen (S. 23). Das Fett wird zur Hälfte als Butter oder Margarine, zur Hälfte als Öl oder tierisches Fett gegeben.

II. Eiweiss. Es ist zum Teil enthalten in den kohlenhydrathaltigen Nahrungsmitteln (Brot, Kartoffeln, Hülsenfrüchten). An tierischem Eiweiß gibt man in normalen Zeiten täglich 250—300 g mageres Fleisch (roh gewogen) oder das 1½—2fache an magerem Fisch. Bei Verwendung von fettem Fleisch oder Fisch muß natürlich weniger Fett gegeben werden. Leber- und Blutwurst dürfen nicht in zu großen Mengen verabfolgt werden, weil sie Kohlenhydrate enthalten. Zu empfehlen sind statt Fleisch fettarme Käsesorten. Eier sind für ältere Zuckerkranke in größeren Mengen schädlich. Sie begünstigen das Auftreten der „Arterienverkalkung". Heute müssen die Zuckerkranken mit wesentlich geringeren Eiweißmengen auskommen. Die Verknappung der Nahrung an Eiweiß ist bedenklicher als die an Fetten (S. 23).

III. Kohlenhydrate. In der Standarddiät erhält jeder Zuckerkranke mindestens 200 g Kohlenhydrate (Tab. 4 auf S. 18) — viele noch größere Mengen.

Unbedingt zu verbieten sind reiner Zucker, Süßigkeiten aller Art, Gebäcke, Teigwaren (Nudeln, Makkaroni), auch Honig (80% Zucker); denn diese werden sehr schnell vom Darm aus ins Blut aufgenommen, weil sie leicht verdaulich

sind. Dann kommt es zu einer plötzlichen Überschwemmung des Körpers mit Zucker. Das muß vermieden werden. Die in Gemüsen, im Obst und Vollkornbrot enthaltenen Kohlenhydrate sind für den Zuckerkranken weniger bedenklich, da sie langsam ins Blut übergehen.

Erlaubt sind als **Süßstoffe** Saccharin, Sukrinetten, Dulcin (auf Rezept: Dulcin 1,0, Spiritus ad 30,0 S.: tropfenweise zum Süßen der Speisen) und Sionon (nicht über 80 g). Die beiden letzten Süßstoffe haben den Vorteil, back- und kochfähig zu sein. Mit allen Süßstoffen soll man möglichst sparsam umgehen, um zu vermeiden, daß der Zuckerkranke „auf Geschmack nach Süßigkeiten kommt". Tee und Kaffee sollten am besten ohne Süßstoff getrunken werden. Bei besonderen Gelegenheiten kann man kohlenhydratarme Gebäcke aus Nüssen, Mandeln und Haferflocken herstellen.

Es hat sich als praktisch erwiesen, die Kohlenhydrate nach sogenannten **Weissbroteinheiten** (W.B.E.) — Zuckermenge, die einer Scheibe Weißbrot von 20 g entspricht — zu berechnen.

1 W.B.E. entspricht 20 g Weissbrot oder 12 g reinem Zucker (Kohlenhydrat).

In unserer **Standarddiät** geben wir 16—17 W.B.E.

In der praktischen Ernährung unterscheidet man 4 Gruppen von Kohlenhydraten: Gemüse, Obst, Brote und Mehle, Kartoffeln. Außerdem sind Kohlenhydrate noch in gewissen anderen Nahrungsmitteln enthalten, besonders in Milch und Genußmitteln.

1. **Gemüse.** Sie sollten zum Teil in roher Form — geschabt, als Salate, als Sauerkraut — gegeben werden wegen der Erhaltung der notwendigen Vitamine und Mineralstoffe, die gerade der Zuckerkranke mehr als andere Menschen braucht. Aus demselben Grunde sollten Gemüse — mit gewissen Ausnahmen — nicht lange gekocht, sondern besser gedämpft werden. Erlaubt sind auch Dosen-, Trocken- und Gefriergemüse.

Verboten sind für die meisten Zuckerkranken Hülsenfrüchte. In der Tab. 3 sind die wichtigsten Gemüse zusammengestellt. Sie dürfen mit gewissen Einschränkungen in beliebigen Mengen genossen werden. Die durchschnittlichen Mengen betragen 2mal 500—750 g am Tage. Schwerarbeiter sollten von grünen Gemüsen so viel essen, bis sie satt sind.

Gemüse

Der Kohlenhydratgehalt braucht nicht in die Diät eingerechnet zu werden.

Die durchschnittlichen Mengen betragen 2mal täglich 500—750 g.

I

Spinat — Spargel — Sauerampfer — sämtliche Kohlsorten — Pilze — Artischocken — Gurken — Kürbis — Tomaten — Rettich — Radieschen — Rhabarber.

Frische Salate mit wenig Essig und Öl oder Zitrone bereiten.

II

Erstes Kochwasser fortschütten!

Junge grüne Erbsen — Brech-, Schnitt-, Wachsbohnen — Rote Rüben — Karotten — Mohrrüben — Steckrüben — Kohlrabi — Teltower Rübchen — Schwarzwurzeln — Sellerie — Zwiebeln.

TABELLE 3

Die Tabelle 4 enthält eine Übersicht der von uns in der Standarddiät gegebenen Kohlenhydrate, die unter allen Umständen berechnet werden müssen.

In der Standarddiät erhält jeder Zuckerkranke an Kohlenhydraten (außer Gemüse) 200 g. Das sind:

1. 4 W.B.E. Obst	= 500 g Äpfel	= 4 mittelschwere
2. 8 W.B.E. Brot	= 200 g Vollkornbrot	= 8 dünne Scheiben
3. 4 W.B.E. Kartoffeln	= 240 g Kartoffeln	= 4 hühnereigroße

Die einzelnen Kohlenhydrate können untereinander nach ihrem Gehalt an W.B.E. ausgetauscht werden (Tab. 5).

TABELLE 4

2. **Obst.** Jeder Zuckerkranke erhält 4 W.B.E. Obst. Es soll genügend ausgereift, aber möglichst nicht überreif sein. Verboten sind Weintrauben und getrocknetes Obst. Nicht in die Diäten eingerechnet zu werden brauchen Zitronen, Pampelmusen, Kürbis und Rhabarberstengel. Nüsse können in beliebigen Mengen genommen werden. Ein Abwiegen des Obstes ist nicht notwendig, nur zeitweise sollten Stichproben genommen werden. Am besten wird das Obst in roher Form genossen.

Die Verträglichkeit des Obstes kann bei den einzelnen Zuckerkranken verschieden sein. So kann es z. B. vorkommen, daß Erdbeeren bei dem einen zu einer stark vermehrten Zuckerausscheidung im Harn führen, während sie bei anderen ohne solche vertragen werden. Derartige Überempfindlichkeiten gegen bestimmtes Obst müssen von Fall zu Fall beobachtet und durch Vermeidung der betreffenden Sorte ausgeschaltet werden. Zum **Kompott** sollen möglichst nicht ganz reife Früchte verwandt werden. Im Rahmen der Obstmengen kann man mittels Gelatine, Eigelb und Eierschaum unter Verwendung von Sionon und Dulcin Nachspeisen herstellen. Unberechnet kann man dazu Zitronen, Mokka und Quark benutzen. **Diabetikermarmeladen** dürfen in mittleren Mengen mit Vorsicht benutzt werden. Vorsicht ist mit **Obstsäften** geboten, da sie oft gezuckert sind.

3. **Brote und Mehle.** Zu bevorzugen ist das Vollkornbrot, da es reichlich Vitamine (vor allem das Vitamin B_1) enthält. Grahambrot und die teuren Spezialbrote und Gebäcke enthalten nicht das volle Korn und sind entbehrlich. Bei empfindlichen Mägen kann man Weißbrot in entsprechend geringeren Mengen nehmen (Tab. 5).

Auch das Brot braucht nicht regelmäßig abgewogen zu werden. Es genügen hier gelegentliche Stichproben auf einer Briefwaage, um sich zu überzeugen, wie groß eine Schnitte

von z. B. 25 g Vollkornbrot ist. Statt des Brotes können die verschiedenen Mehle, Grütʒen und Reis in entsprechenden Mengen (Tab. 5) verwandt werden (z. B. als Breie zum ersten Frühstück).

4. **Kartoffeln.** Die Kartoffel ist der wichtigste Träger des Vitamins C. Sie ist billig. In Notzeiten muß sie oft als Ersatʒ des Obstes herangezogen werden (S. 40).

5. **Milch.** Ein Viertelliter Milch enthält 12 g Zucker (= 1 W.B.E.). In kleineren Mengen als 100 ccm am Tage darf man sie uneingerechnet zum Kaffee, Tee oder zum Kochen benutʒen. Kondensierte Milch ist verboten. Der Kohlenhydratgehalt des Käses braucht nicht berücksichtigt zu werden. Ganz besonders zu empfehlen ist der reichliche Genuß von Quark, den man aus Magermilch leicht herstellen kann.

6. **Gewürze und Genussmittel.** Einheimische Gewürze sollen bevorzugt werden. Gegen Essig und Senf, auch gegen Maggiwürze bestehen keine Bedenken. Kochsalz soll in den auch sonst üblichen Mengen genommen werden. Jugendliche Zuckerkranke dürfen nicht salzarm ernährt werden.

Mineralwässern wird oft eine Wirkung auf die Zuckerkrankheit zugesprochen. Wenn sie überhaupt vorhanden ist, so wird sie überschätʒt. Nach unserer Auffassung sind alle Mineralwässer entbehrlich.

Kaffee und Tee — auch Ersatʒkaffee und deutsche Tees — sowie Kakao (15 g am Tage) sind erlaubt.

Alkohol soll der Zuckerkranke möglichst ganz meiden. Der Kohlenhydratgehalt von Wein und Bier ist unbedingt zu berücksichtigen (Tab. 5). Erlaubt ist in kleinen Mengen Trinkbranntwein, Kognak und Rum.

In der Tab. 5 sind die wichtigsten kohlenhydrathaltigen Nahrungsmittel nach Weißbroteinheiten geordnet zusammengestellt. Diese Tabelle macht es jedem Zuckerkranken möglich, einen **Austausch** der einzelnen Kohlenhydrate untereinander vorzunehmen.

Austauschtabelle für die Kohlenhydrate

Es entsprechen 1 W.B.E.

1. Obst:	
125 g Äpfel — Birnen	1 mittelgroßer
150 g Apfelsinen	1 mittelgroße
150 g Mandarinen — Pfirsiche	2 mittelgroße
500 g Himbeeren — grüne Stachelbeeren	
300 g Heidelbeeren	
250 g Erdbeeren — rote Johannisbeeren — Brombeeren — reife Stachelbeeren — Pflaumen (mit Kern) — Aprikosen (mit Kern) — Quitten (mit Schale)	
120 g Ananas — schwarze Johannisbeeren	
60 g Bananen (ohne Schale)	1 mittelgroße
1/4 Liter reiner ungesüßter Obstsaft (Äpfel, Erdbeeren, Himbeeren, Johannisbeeren)	
2. Brot und Mehle:	
25 g Vollkornbrot, Kommißbrot, Grahambrot oder Pumpernickel	1 dünne Scheibe
Knäckebrot	2 Scheiben
20 g Weißbrot	1 dünne Scheibe 1/2 Semmel
15 g Weizen- oder Roggen- oder Buchweizenmehl oder Maizena oder Buchweizen- oder Hafergrütze oder Reis oder Sago oder Reismehl oder Grünkernmehl	1 gehäufter Eßlöffel
3. Kartoffeln:	
60 g	1 hühnereigroße
4. Milch:	
1/4 Liter Voll- oder Magermilch	
1/3 Liter saure Milch oder Buttermilch	
5. Andere Nahrungsmittel:	
25 g Hülsenfrüchte (Bohnen — Erbsen — Linsen)	2 gehäufte Eßlöffel
1/4 Liter Bier	
1/2 Liter Dünnbier (Grätzer, Berliner Weiße)	
1/4 Liter Naturwein	

TABELLE 5

Als wichtige Regel hat zu gelten, daß in der Ernährung des Zuckerkranken die Kohlenhydrate **möglichst gleichmässig über den Tag verteilt** werden müssen, um dem Körper gleich-

Plan einer Standarddiät für Zuckerkranke

Morgens:	3 W.B.E.	Vollkornbrot — 20 g Butter oder Margarine — 70 g mageren Aufschnitt oder Käse — Kaffee oder Tee — wenig Milch.
Vormittags.	1 W.B.E.	Obst.
Mittags:		Fleischbrühe — 100 g mageres Fleisch oder 200 g mageren Fisch — 20 g Fett — Gemüse — Salate.
	2 W.B.E.	Kartoffeln.
	2 W.B.E.	Obst.
Nachmittags:	2 W.B.E.	Vollkornbrot — 10 g Butter oder Margarine — Kaffee oder Tee — wenig Milch.
Abends:	3 W.B.E.	Vollkornbrot.
	2 W.B.E.	Kartoffeln — 20 g Butter oder Margarine — 70 g mageren Aufschnitt oder Fisch oder Käse — Gemüse — Salate — Tee.
Später:	1 W.B.E.	Ost oder 1/4 Liter Obstsaft.

TABELLE 6

mäßig Brennmaterial und Aufbaumaterial zur Bildung des Reservezuckers anzubieten. In der Tab. 6 geben wir den Tagesplan der Standarddiät, aus dem die Verteilung der Nahrungsmittel hervorgeht. Einzelheiten bestimmt der Arzt.

Auf **Sonderdiäten,** die bei bestimmten Komplikationen gegeben werden, soll hier nicht eingegangen werden mit Ausnahme der oft verwandten **Hafer-** und **Hafer-Obst-Tage.** Vom Altmeister *v. Noorden* wurde beobachtet, daß bei Verabreichung reiner Kohlenhydrate oft ganz beträchtliche Stoffwechselverbesserungen, besonders bei Zuckerkranken mit Azetonausscheidungen, auftraten. Sie haben ihren Grund darin, daß

durch die Zufuhr der reinen Kohlenhydrate die Verbrennung der Kohlenhydrate entfacht und die Reservezuckerdepots erneut aufgefüllt werden (S. 11). Bei schlechtem Allgemeinbefinden und Darmbeschwerden empfiehlt es sich, gelegentlich einen Hafer- oder Hafer-Obst-Tag einzulegen. In der Tab. 7 ist die Zusammensetzung eines Hafer- und eines Hafer-Obst-Tages angegeben. Es können aber statt des Hafers auch andere Mehlfrüchte genommen werden (Reis, Grieß, Sago, Kartoffeln).

Hafertag:
150—200 g Hafergrütze in 5—6 Mahlzeiten fett- und salzarm in Suppen- oder Breiform oder in Form von Hafergebäcken bereitet. Dazu schwarzer Kaffee oder Tee. Erlaubt ferner Salate mit wenig Essig oder Öl und 1 Glas guter Rotwein.

Hafer-Obsttag:
Morgens, mittags und abends Hafersuppe und ferner Obst in beliebiger Menge.

TABELLE 7

Die Ernährungsbehandlung in Notzeiten

Es ist schon darauf eingegangen worden, daß bei Zuckerkranken eine knappere Ernährung als bei Stoffwechselgesunden wünschenswert ist. In der augenblicklichen Zeit hat die Verknappung der Nahrungsmittel aber Grade angenommen, die sich ungünstig auswirken müssen. Einigermaßen ausreichend vorhanden sind die Kohlenhydrate, wenn auch der Mangel an vitaminreichen Gemüsen und Obst bedauerlich ist. Bedenklicher ist der Mangel an Fett, vor allem aber der an tierischen Eiweißen. Eine gewisse Menge Fett ist notwendig, um die erforderlichen Kalorienmengen sicherzustellen. Zu ernsteren Schädigungen führt aber die Unterernährung an tierischem Eiweiß. Sie bedingt eine Einschmelzung der Muskelsubstanzen und eine ungenügende Bildung von Hormonen (u. a. auch von Insulin). Bei lange anhaltendem Eiweißhunger kommt es zu Wasseransammlungen im Körper, den sogenannten Hungerödemen, die bei Zuckerkranken besonders zu fürchten sind. Aus allen diesen Gründen ist es notwendig, daß den Zuckerkranken zusätzliche Nahrungsmittel bewilligt werden, ganz besonders, da sie — im Gegensatz zu den stoffwechselgesunden Menschen — nur beschränkte Mengen von Kohlenhydraten zuführen dürfen.

Die Standarddiät sieht heute sehr einfach aus, Fett und Eiweiß stehen der überragenden Zahl der Kranken selbst bei der Verordnung von

Zusätzen weit unter den wünschenswerten Mengen zur Verfügung. Die Kohlenhydrate setzen sich fast ausschließlich aus Brot und Kartoffeln zusammen.

In der Standarddiät in Notzeiten erhält jeder Zuckerkranke an Kohlenhydraten 200 g. — Das sind:

12 W.B.E. Brot = 300 g Vollkornbrot = 12 dünne Scheiben
4 W.B.E. Kartoffeln = 240 g Kartoffeln = 4 hühnereigroße

Gemüse dürfen in den erhältlichen Mengen genommen werden (S. 18).

Falls andere Kohlenhydrate (Obst, Mehle u. a.) vorhanden, müssen sie nach ihrem Gehalt an W.B.E. mittels der Tabelle 5 ausgetauscht werden.

TABELLE 8

Die **zusätzlichen Nahrungsmittel** können nur im Rahmen des Vorhandenen verordnet werden. Es muß dabei im Interesse der Allgemeinheit ein gerechter und strenger Maßstab angelegt werden. Es geht nicht an, daß die Zuckerkranken aus ihrer Krankheit Kapital schlagen wollen, wie wir das leider gelegentlich feststellen mußten. Es gibt keine „Spitzenfälle". Viele Zuckerkranke haben jahrelang von besonders freigebigen Ärzten Zusätze verordnet bekommen, die weit über das Maß des Tragbaren hinausgingen und sind empört, wenn man ihnen jetzt dieselben Beschränkungen auferlegt wie allen anderen. Heute gilt: „Gleiche Not für alle."

Als angemessene Höchstsätze pro Woche gelten zur Zeit: 125 g Butter, 150 g Käse und 500 g Fleisch gegen Abgabe der Zuckerkarten. Insulinbehandelten Zuckerkranken mit Neigung zur Ketonkörperausscheidung können außerdem 250 g Nährmittel verordnet werden, um ihnen die Durchführung von Hafertagen zu ermöglichen. Höhere Zusätze sind nur in seltenen Ausnahmefällen zu verantworten: bei Schwerarbeitern, während der Schwangerschaft, bei tuberkulösen Zuckerkranken und bei extremster Abmagerung.

B. Die Insulinbehandlung

Man soll beim Zuckerkranken immer versuchen, mit der Ernährungsbehandlung allein auszukommen. Gelingt das nicht, d. h. wenn trotz strenger Einhaltung der gegebenen Vorschriften die Zuckerausscheidung nicht unter 10—20 g absinken

will, wenn der Blutzucker trotzdem höher bleibt als 0,16 bis 0,18%, besonders aber, wenn länger dauernde Azetonausscheidungen auftreten oder wenn das Gewicht und die Arbeitsfähigkeit beeinträchtigt sind, sollte früh genug Insulin gegeben werden. Unbedingt notwendig ist eine Insulinbehandlung beim Koma (S. 45), bei ernsteren Komplikationen und beim jugendlichen Zuckerkranken. Bei vielen Zuckerkranken muß das Insulin dauernd gegeben werden. Bei anderen vermag eine vorübergehende Insulinbehandlung — mit der man die eigene Bauchspeicheldrüse mal für eine Zeitlang in Urlaub schickt — so gute Besserungen zu erzielen, daß später wieder eine Zeitlang damit aufgehört werden kann. Für manchen Zuckerkranken bedeutet die Insulinbehandlung einen schweren Entschluß. Später ist er aber meist sehr dankbar dafür, denn sie ermöglicht es ihm, mehr zu essen und zu arbeiten, viele Komplikationen zu vermeiden und länger zu leben. Ein Zuckerkranker ist besser daran, wenn er bei Zufuhr von 250 oder 300 g Kohlenhydraten Insulin spritzt, als wenn er bei 100 g Kohlenhydraten ohne Insulin dürftig leben muß und immer Hunger hat.

Das Insulin wurde im Jahre 1922 von den Amerikanern *Banting* und *Best* in wirksamer Form dargestellt, nachdem schon im Jahre 1890 von den deutschen Forschern *v. Mehring* und *Minkowski* erkannt worden war, daß in der Bauchspeicheldrüse wohl ein Stoff gebildet werden müsse, dessen Fortfall die Ursache für die Zuckerkrankheit darstelle.

Es ist von praktischem Interesse, sich darüber klar zu werden, warum es 32 Jahre gedauert hat, das längst vermutete Insulin in wirksamer Form herzustellen.

Die **Bauchspeicheldrüse** (Abb. 1) ist, wie besprochen, eine gemischte Drüse (S. 8).

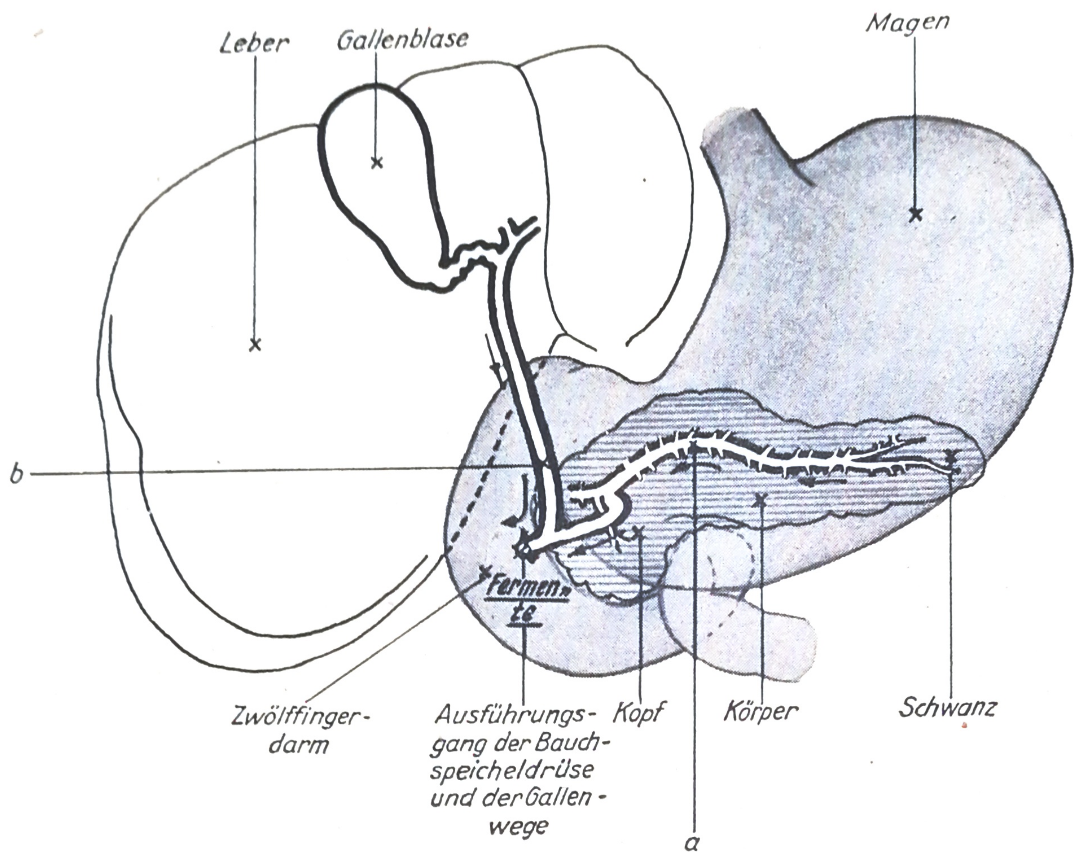


Abb. 1

In Abb. 1 ist die in der Mitte aufgeschnittene Bauchspeicheldrüse dargestellt. Sie liegt von vorn gesehen hinter dem Magen und dessen Übergang in den Darm, den man als Zwölffingerdarm bezeichnet. Auf der Abbildung sind der Magen und der Zwölffingerdarm in ihrer natürlichen Lage gezeichnet. Die Bauchspeicheldrüse liegt in Wirklichkeit dahinter. Die ganze Leber ist hochgeklappt und zur Seite gelagert, damit man die Gallenblase zu Gesicht bekommt.

Man teilt die Bauchspeicheldrüse ein in den Kopf, den Körper und den Schwanz. Durch die ganze Drüse hindurch zieht sich der Ausführungsgang (a), in den viele kleine, in der Abbildung nur angedeutete Drüsenäste einmünden. Die in der

Bauchspeicheldrüse gebildeten Fermente werden durch den Ausführungsgang nach außen in den Zwölffingerdarm ausgeschieden. In seinen unteren Abschnitt mündet der Ausführungsgang der Gallenwege (b). Die Fermente zusammen mit der Galle dienen der letzten Aufspaltung und Verflüssigung der bereits in der Mundhöhle und im Magen vorverdauten Nahrungsmittel, die im Zwölffingerdarm vor sich geht. In seinen Wänden erfolgt dann die Aufsaugung der verflüssigten Nahrungsbestandteile und damit ihre Aufnahme in die Blutbahn.

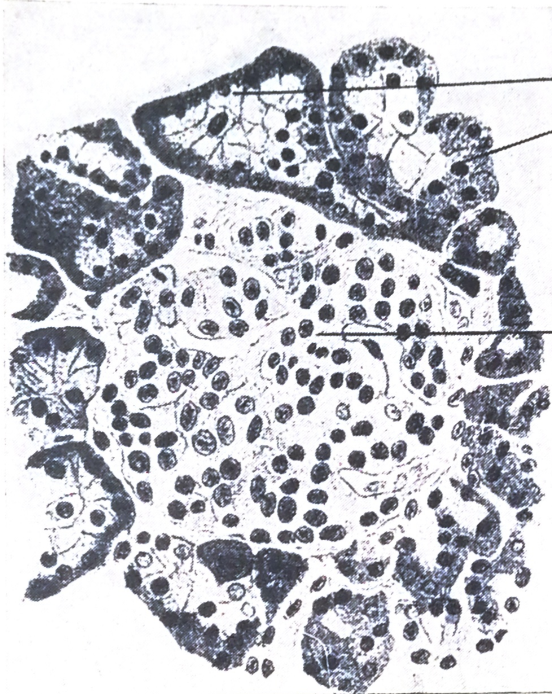


Abb. 2. Aus einem Schnitt durch die Bauchspeicheldrüse 400mal vergrößert
[Aus Ph. Stöhrs Lehrbuch der Histologie. Verlag Gustav Fischer Jena 1912]

Vor der Aufnahme in die Blutbahn sprechen wir von der „Verdauung“ der Nahrungsmittel, die die Fermente bewirken. Sind sie aber in die Blutbahn und damit in das Innere des Körpers gelangt, so erfolgt ihre weitere Verwertung im „Stoffwechsel“. Erst jenseits der Wände des Zwölffingerdarms beginnt die besprochene Einwirkung des Hormons Insulin, das die Verbrennung des Zuckers und den Aufbau zum Reservezucker regelt (siehe Tab. 1).

Ganz unabhängig von der Fermentbildung findet in der Bauchspeicheldrüse in den zahlreichen „Langerhansschen Inseln“, die über die ganze Drüse verteilt liegen, die Bildung

des Hormons Insulin statt. Abb. 2 zeigt in der Mitte eine einzige Langerhanssche Insel bei 400facher Vergrößerung. Die äußeren Teile der Abbildung gehören zu der Drüse mit äußerer Sekretion. Beide sind vollkommen voneinander getrennt.

Das **Insulin** wird beim normalen Menschen in den Inseln dann gebildet, wenn dem Körper Kohlenhydrate zugeführt werden. Es fließt dann sofort nach der Entstehung in das Blut hinein, um in die Leber und die Muskeln zu wandern, wo die Verbrennung oder die Aufstapelung von Reservezucker (S. 11) stattfindet. Die Bildung des Insulins wird durch einen bestimmten Nerv vermittelt (Vagusnerv). Die Vermittlung geschieht so, daß, wenn nach Nahrungszufuhr der Blutzucker ansteigt, dieser Nerv gereizt wird und der Bauchspeicheldrüse signalisiert: es wird Insulin gebraucht. Beim Gesunden setzt dann sofort die Insulinbildung ein, darum steigt bei ihm der Blutzucker auch niemals über 0,18% an, beim Zuckerkranken kann aber kein oder nicht genügend Insulin gebildet werden, da die Bauchspeicheldrüse erkrankt ist. Es kann aber auch mal vorkommen, daß die Nervenleitung gestört ist und deshalb nicht genügend oder nicht genügend schnell Insulin gebildet wird. Ich sagte im Anfang schon, daß die Zuckerkrankheit eine Erkrankung der Drüsen mit innerer Sekretion, aber auch gleichzeitig eine Erkrankung des dazugehörigen Nervensystems ist. Dieses Nervensystem kann man durch eine vernünftige Lebensweise ruhigstellen (S. 49) und damit auch die Zuckerausscheidung herabsetzen.

In der Tatsache, daß in der intakten Bauchspeicheldrüse die Fermente und das Hormon Insulin getrennt nebeneinander vorhanden sind, liegt der Grund, warum man das Insulin erst so spät hat darstellen können. Die Gewinnung geschieht so, daß die Bauchspeicheldrüsen von bestimmten Tieren zu Brei zerkleinert werden und aus diesem das Insulin nach bestimmten Verfahren durch Zusatz von Alkohol herausgezogen wird. Bei der Zerkleinerung der Bauchspeicheldrüsen ist aber eine

Vermischung des Insulins mit den Fermenten nicht zu vermeiden. Bei dieser Vermischung wird das Insulin sofort durch die Fermente zerstört. Die Schwierigkeit der Insulindarstellung lag darin, geeignete Methoden zu finden, um die Zerstörung des Insulins durch die Fermente zu verhüten. Es hat 32 Jahre gedauert, bis diese Aufgabe gelöst worden ist.

Diese Tatsache gibt uns gleichzeitig eine Erklärung dafür, warum das Insulin — und das ist zur Zeit noch sein größter Nachteil — nur wirkt, wenn man es einspritzt. Nimmt man es z. B. in Tropfen- oder Tablettenform ein, so wird es in dem Augenblick zerstört, in welchem es nach dem Austritt aus dem Magen in den Zwölffingerdarm (Abb. 1) mit den Fermenten aus der Bauchspeicheldrüse in Berührung kommt.

Es sei schon hier darauf hingewiesen, daß immer noch Insuline angepriesen und auch verordnet werden, die in Pillenform wirken sollen. Sie sind teuer und vollkommen nutzlos. Dasselbe gilt auch von anderen Medikamenten, die gegen die Zuckerkrankheit empfohlen werden. Manche von ihnen sind sogar schädlich: das Synthalin, Antikoman, Omalkan u. a. Mitunter führen sie sogar zu einem Unwirksamwerden des Insulins! Neuerdings werden Mittel angepriesen, von denen behauptet wird, daß sie das Insulin ganz oder teilweise ersetzen können. Ich erwähne die sogenannten Porphyrine, die unter den Namen Phoscit und Photodyn verkauft werden. Abgesehen von vereinzelten ganz kurz dauernden Senkungen der Harnzuckerausscheidung sind sie wirkungslos. Auch den Vitaminpräparaten kommt eine insulinähnliche Wirkung nicht zu. Auf die Notwendigkeit einer vitaminreichen Ernährung wurde bereits hingewiesen (S. 14).

Es gibt nur 3 Behandlungsmethoden der Zuckerkrankheit: die Ernährung, das Insulin und die später zu besprechende Muskelarbeit.

Das Insulin verordnet man nach Einheiten:

1 Einheit Insulin vermag durchschnittlich 2 g Kohlenhydrate im Körper zur Verwertung zu bringen, d. h. zu verbrennen oder zu Reservezucker aufzubauen.

TABELLE 9

Danach richten wir uns bei der Durchführung der Behandlung. Das soll ein einfaches Beispiel zeigen:

Herr Walter M., 32 Jahre alt, ist seit 2 Jahren zuckerkrank. Er hat bisher kein Insulin gespritzt und dabei immer mehr an Gewicht abgenommen. Trotz genauer Einhaltung der Standarddiät scheidet er innerhalb von 24 Stunden etwa 70 g Zucker aus. Der Nüchternblutzucker beträgt 0,245%. Wir setzen uns zunächst zum Ziel, von den 70 g Zucker, die den Körper ungenutzt wieder verlassen, 60 g im Körper zur Verwertung zu bringen. Wenn eine Einheit Insulin 2 g Zucker zur Verwertung bringt, so braucht man 30 Einheiten, um 60 g zur Verwertung zu bringen.

Würden wir Herrn M. diese 30 Einheiten auf einmal einspritzen, so würde die Folge davon sein, daß der Blutzucker nach 2—4 Stunden sehr stark absinkt, z. B. auf 0,10% oder noch tiefer (siehe Schock, S. 39), um dann sehr schnell wieder auf die alte Höhe zurückzukehren. Diesen zu schnellen und zu tiefen Abfall muß man vermeiden (S. 42, Abb. 4).

Unser Ziel muß sein, beim Zuckerkranken dasselbe zu machen, was die Bauchspeicheldrüse beim Gesunden tut, d. h. dafür zu sorgen, daß das Insulin in kleinen Mengen möglichst dauernd zur Verfügung steht. Wir geben also nicht 30 Einheiten auf einmal, sondern 3 × 10 Einheiten über den Tag verteilt.

Früher machte man das so, daß man morgens, mittags und abends 1/2 Stunde vor den Mahlzeiten je 10 Einheiten Insulin einspritzen ließ. Bei vielen Fällen kam man damit zum Ziel. Bei schweren Erkrankungen blieb aber trotzdem immer noch eine Zuckerausscheidung bestehen, und der morgendliche Nüchternblutzucker zeigte hohe Werte. Der Grund dafür lag darin, daß die abends gegebenen 10 Einheiten nur einige Stunden vorhielten, aber nicht bis zum Morgen ausreichten. Größere Dosen am Abend zu geben, war auch nicht ratsam, da

dann wieder ein zu schneller Abfall und damit die Gefahr eines Schocks eintrat.

Man half sich da mit gutem Erfolge so, daß man die Insulineinspritzungen noch anders verteilte: man gab z. B. morgens vor dem Frühstück, nachmittags vor einer Kaffeemahlzeit und nachts um 2 Uhr je 10 Einheiten Insulin. Die nächtliche Einspritzung war lästig, hat aber doch vielen Zuckerkranken sehr genützt. Durch die Entdeckung der Depot-Insuline war die Nachtinjektion überflüssig geworden. Heute aber, wo uns die Depot-Insuline fehlen, stellt sie wieder die wichtigste Maßnahme dar, um Insulin zu sparen (S. 41).

Das urspüngliche Insulin, von dem bisher die Rede war — man bezeichnet es heute mit dem Namen **Alt-Insulin** —, hat, wie wir sahen, den einen Nachteil, daß es zu schnell wirkt. Es wird schon in ganz kurzer Zeit vom Körper in Mengen aufgesogen, die viel größer sind, als die Bauchspeicheldrüse des Gesunden an das Blut je nach Bedarf abgeben würde.

Das Wesen der **Depot-Insuline** besteht darin, daß man dem Alt-Insulin Stoffe zusetzt, die es ermöglichen, daß das Insulin länger an der Stelle der Einspritzung festgehalten und viel langsamer an das Blut abgegeben wird. Wir können das anders ausdrücken: Durch die Einspritzung einer gewissen Menge Depot-Insulin legen wir unter der Haut oder in der Muskulatur gewissermaßen eine Ersatzbauchspeicheldrüse an, aus der das Insulin möglichst ebenso langsam wie aus einer gesunden Bauchspeicheldrüse abgegeben wird.

Die Entdeckung der Depot-Insuline durch *Hagedorn in* Kopenhagen hat viele große Vorteile gebracht:

1. Die Einspritzungen brauchen nicht mehr so oft wie die des Alt-Insulins vorgenommen zu werden. Bei 50—60% der Zuckerkranken genügt eine Einspritzung, mehr als zwei sind auf die Dauer bei niemandem notwendig.

2. Da das Depot-Insulin gleichmäßiger wirkt, braucht man weniger Insulin (etwa nur ²/₃ der Menge Alt-Insulin).

3. Der Verlauf der Blutzuckerkurve ist bei richtiger Einstellung fast so gleichmäßig wie beim Stoffwechselgesunden, d. h. ohne große Schwankungen nach oben oder unten (S. 42, Abb. 4). Das Depot-Insulin wirkt so anhaltend, daß der Nüchternblutzucker am Morgen viel niedriger liegt als nach der Verwendung von Alt-Insulin. Beginnt aber der Tag eines Zuckerkranken mit einem normalen Blutzucker, so zeigt auch der Verlauf der Zuckerverwertung am Tage viel günstigere Verhältnisse.

Eine Umstellung von Alt-Insulin auf Depot-Insulin muß allmählich unter genauer ärztlicher Überwachung stattfinden. Ein einfaches Schema einer solchen Umstellung zeigt die Tab. 10.

Einfaches Schema einer Einstellung von Alt-Insulin auf Depot-Insulin

	8 Uhr	12 Uhr	18 Uhr	2 Uhr
1.— 4. Tag .	10 Einheiten A.-I.	10 Einheiten A.-I.	10 Einheiten A.-I.	10 Einheiten A.-I.
5.— 8. Tag .	10 Einheiten A.-I.	10 Einheiten A.-I.	16 Einheiten Depot-Insulin	
9.—12. Tag .	16 Einheiten Depot-Insulin		16 Einheiten Depot-Insulin	
Später	32 Einheiten Depot-Insulin			

TABELLE 10

Da das Depot-Insulin seine Hauptwirkung erst in den Nachmittagsstunden entfaltet, ist es in manchen Fällen notwendig, einen Teil der bisher morgens gegebenen Kohlenhydrate in die Mittags- oder Nachmittagsstunden zu verlegen.

Als Zusätze zum Insulin, die die Aufsaugung verlangsamen, benutzt man verschiedene Stoffe:

1. Bestimmte Eiweißkörper, die aus den Samen von Fischen gewonnen werden. Sie heißen Protamine. Noch besser ist die

Wirkung, wenn man ihnen Spuren von Zink zusetzt = **Zink-Protamin-Insulin.**

2. Einen eiweißfreien Stoff mit dem Namen Surphen = **Surphen-Insulin** *(Umber)*. Es ist jetzt im Handel als Insulin Bayer-Klar.

3. Eiweißstoffe, die im ungereinigten Insulin noch vorhanden sind = **Nativ-Insulin.** Einige Depot-Insuline sind im Unterschied zum Alt-Insulin oft trübe. Sie müssen unter allen Umständen vor dem Gebrauch tüchtig umgeschüttelt werden. Neuerdings kommen meist wasserklare Depot-Insuline in den Handel.

Alle im Handel befindlichen Depot-Insuline sind gleichwertig und können ohne Schaden gegeneinander ausgetauscht werden. Der Zuckerkranke sollte aber nach Möglichkeit stets bei der Insulinsorte bleiben, auf die er eingestellt worden ist. Ein Wechsel der Präparate führt oft zu vorübergehenden Stoffwechselverschlechterungen.

Nicht zu empfehlen sind Insuline, bei denen eine Verzögerung der Aufsaugung durch Substanzen, welche eine Zusammenziehung der Blutgefäße bewirken, erreicht wird = Deposulin der Firma Brunnengräber, und Adrenalin-Insulin. Letzteres ist in Deutschland kaum bekannt.

Das Depot-Insulin wird meist morgens vor dem Frühstück eingespritzt. Es kann aber auch einmal notwendig werden, es nach Anweisung des Arztes zu irgendeiner anderen Zeit zu geben.

Die **Höchstdosen,** die man vom Depot-Insulin gibt, sind 40 bis höchstens 60 Einheiten. Vor bedenklichen Experimenten mit wesentlich höheren Dosen — von einer Seite wurden bis zu 160 Einheiten empfohlen — ist dringend zu warnen! Wir stimmen *Katsch* durchaus zu, daß eine solche Behandlung „verdammenswert“ ist.

Mit der Entdeckung der Depot-Insuline sind die Alt-Insuline nicht überflüssig geworden. Sie finden dann Verwendung, wenn man eine möglichst schnelle Wirkung erzielen muß, z. B. beim Koma, bei fieberhaften Erkrankungen und vor dring-

sprengt werden sollte. Deshalb ten. Dort waren

lichen Operationen bei Kranken, die vorher kein Insulin erhielten.

Damit der Zuckerkranke von seiner Umgebung unabhängig wird, muß er lernen, **das Insulin selbst einzuspritzen.** Wir haben dabei kaum jemals Schwierigkeiten gesehen. Selbst 10- bis 12jährige Kinder können das schon ausführen. Bei kleineren Kindern, bei Blinden und körperlich Behinderten müssen Angehörige oder Schwestern die Einspritzungen übernehmen.

Da das Insulin ein hochwirksames Mittel ist und bei falscher Anwendung Schaden stiften kann, muß eine genaue Unterweisung stattfinden. Vor allem kommt es darauf an, daß die richtige Menge eingespritzt, und daß äußerst sauber vorgegangen wird. Verwechslungen sind möglich, wenn man nicht aufpaßt.

Das Alt-Insulin, und auch die Depot-Insuline kommen in verschiedenen Stärken in den Handel: in Verdünnungen, die 100, 200 oder 400 Einheiten in einer 5-ccm-Flasche enthalten. Die Verdünnung ist auf jeder Flasche angegeben. Im allgemeinen empfiehlt es sich, die Insuline, die 200 Einheiten in 5 ccm, d. h. 40 Einheiten in 1 ccm enthalten, zu verwenden. Zur Einspritzung benützt man am besten Rekordspritzen mit einem Inhalt von 1 ccm. Sie sind unterteilt in 10 (manchmal auch 20) Teilstriche. Jeder der 10 Teilstriche entspricht $1/10$ ccm und enthält 4 Einheiten Insulin. Sind nur 100 Einheiten in 5 ccm enthalten, so entspricht jeder Teilstrich 2 Einheiten, bei 400 Einheiten in 5 ccm 8 Einheiten. Die Abb. 3 zeigt die Menge für die verschiedenen Verdünnungen.

Bei irgendwelchen Unklarheiten muß sofort der Arzt gefragt werden. Es gibt auch Insulinspritzen, bei denen neben der Angabe der Kubikzentimeter direkt die Einheiten für die verschiedenen Verdünnungen angegeben sind. *Jeder Zukkerkranke muß sich genau über seine Spritze klar werden, bevor er zum Selbsteinspritzen schreitet.* Für solche Kranken, die ihre Einspritzungen

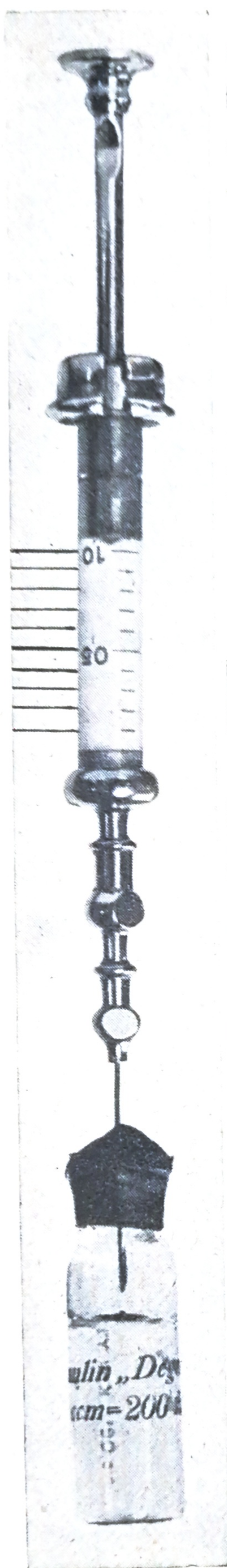


Abb. 3

außerhalb des Hauses vornehmen müssen, empfiehlt sich ein fertiges Insulin-Taschenbesteck, in dem die Insulinspritze — in Alkohol aufbewahrt — stets für die Benutzung fertig ist.

Wegen der Wichtigkeit der **Einspritzungen** soll das Vorgehen genau geschildert werden. Allergrößte Sauberkeit ist Voraussetzung, um Komplikationen zu vermeiden, die bei sachgemäßer Ausführung verhindert werden können. Bei nicht einwandfreiem Vorgehen kann es zu Vereiterungen unter der Haut (Abszeßbildung) kommen. Wie selten sie vorkommen, zeigen Angaben von *Greiff*, der sie bei seinen Kranken trotz 50 Millionen Einheiten jährlich nicht in einem einzigen Fall sah. Vor der Einspritzung müssen die Hände gründlich gewaschen werden. Eine neue Insulinspritze muß zunächst ausgekocht werden. Das Auskochen ist alle 2—3 Wochen zu wiederholen. In der Zwischenzeit wird sie entweder in 40%igem Alkohol oder dem billigeren Brennspiritus liegend aufbewahrt oder in einer sauberen Glasschale und dann jedesmal vor der Einspritzung mit 40%igem Alkohol durch mehrfaches Auf- und Abbewegen des Stempels gereinigt. Es ist dafür Sorge zu tragen, daß vor der Einfüllung des Insulins in die Spritze der Alkohol möglichst restlos entfernt wird, bei besonders empfindlichen Zuckerkranken durch abgekochtes Wasser.

In 5 ccm		
200 E.	100 E.	400 E.
In 1 ccm		
40 E.	20 E	80 E.
4	2	8
8	4	16
12	6	24
16	8	32
20	10	40
24	12	48
28	14	56
32	16	64
36	18	72
40	20	80

Das Aufziehen des Insulins in die Spritze geschieht folgendermaßen: Der Gummistopfen der Insulinflasche wird mittels Watte, die mit Alkohol oder besser Benzinäther getränkt ist, gut gereinigt. Die mit einer gut durchgespritzten Hohlnadel (Kanüle) — am geeignetsten Nr. 16 — versehene und mit Alkohol gereinigte Spritze wird durch Anziehen des Stempels so weit mit Luft gefüllt, wie sie später Insulin aufnehmen soll. Niemals darf dabei die Nadel mit dem Finger berührt werden. Dann wird die Insulinflasche auf den Kopf gestellt, der Gummistopfen mit der Hohlnadel durchstoßen und die aufgezogene Luft langsam vollkommen eingespritzt. Dadurch entsteht in der hermetisch geschlossenen Flasche ein Überdruck, der bewirkt, daß das Insulin von selbst in der gewünschten Menge in die Spritze hineingedrückt wird. Gelangt auf diese Weise nicht genügend Insulin in die Spritze, so muß man durch Anziehen des Stempels sorgen, daß dieses geschieht. Falls Luft mit in die Spritze gelangt, so ist diese zu beseitigen.

Die Einspritzung selbst geschieht unter Spannung der Haut beim Einstechen — dann loslassen! — am besten unter die Haut der Außenseite der Oberschenkel, falls notwendig unter die Haut der Brust, des Bauches oder der Oberarme. Die Haut muß vorher mit Alkohol oder Benzinäther gründlich gereinigt werden. *Die Stellen der Einspritzung müssen regelmäßig gewechselt werden* (S. 38). Es empfiehlt sich, die morgendliche Einspritzung rechts, die abendliche links vorzunehmen. Das Einstechen der Nadel bereitet um so weniger Beschwerden, je energischer es ausgeführt wird. Das Insulin soll möglichst unter die Haut (subkutan) gegeben werden. Es ist aber nicht von Nachteil, wenn es einmal tiefer in die Muskulatur (intramuskulär) gelangt. Die Einspritzung selbst erfolgt ruhig und gleichmäßig. Hinterher wird die Spritze herausgezogen und die Einstichstelle mittels eines sauberen trokkenen Wattebausches gut verrieben, damit das Insulin verteilt wird und nicht wieder herausläuft. Falls einmal ein Blutgefäß

getroffen wird, schadet das nichts. Man muß dann die Einstichstelle so lange mit Watte zuhalten, bis die Blutung aufgehört hat. Sofort nach der Einspritzung wird die Spritze gereinigt und für das nächstemal zurechtgemacht: mehrmals Durchspülen — Ansaugen und Ausspritzen — mittels abgekochten Wassers und anschließend mittels 40%igen Alkohols. Die Spritze wird in einer geschlossenen Schale in Alkohol oder trocken aufbewahrt — Nadel daneben legen — oder in dem Taschenbesteck belassen.

Sollte es einmal vorkommen, daß die Nadel abbricht, so muß die Einstichstelle genau aufgezeichnet werden.

Da es sich bei dem Insulin um ein hochwirksames Mittel handelt, ist Verschiedenes genauestens zu beachten:

1. Der Kranke darf niemals eigenmächtig mit der Insulinbehandlung aufhören. Das kann ganz plötzliche Verschlechterungen des Stoffwechsels bis zum Auftreten eines Komas zur Folge haben. Soll mit der Insulinbehandlung aufgehört werden, so müssen die Mengen nach Angaben des Arztes im Laufe von Tagen und Wochen allmählich verkleinert („abgebaut") werden. Von manchen Laien wird die Behauptung aufgestellt, daß man immer spritzen muß, wenn man einmal damit begonnen hat. Das ist falsch. Eine „Insulinsucht" — etwa wie eine Morphiumsucht — gibt es nicht. Ist einmal eine Insulinbehandlung eingeleitet worden, so muß täglich gespritzt werden. Es ist abzulehnen, das Insulin nur gelegentlich zu geben, noch viel mehr, es zu verabfolgen, um damit vorher beabsichtigte Diätfehler — z. B. einen „Kaffeeklatsch" — ausgleichen zu wollen.

2. Bei manchen Zuckerkranken wirkt am Anfang das Insulin sehr langsam und weniger stark als bei anderen. Dafür können verschiedene Ursachen vorliegen. Meist tritt nach einiger Zeit aber die volle Wirkung ein.

3. Bei Komplikationen der Zuckerkrankheit, vor allem bei fieberhaften Erkrankungen, wirkt das Insulin schwächer. Es muß dann sofort der Arzt aufgesucht werden, der eine Erhöhung der Dosen veranlaßt.

4. Unsachgemäße Insulinbehandlung kann zu unangenehmen **Nebenwirkungen** führen. Sie lassen sich im Anfang nicht immer ganz vermeiden. Jeder Zuckerkranke muß sie daher kennen.

a) Im Beginn der Behandlung können gelegentlich leichte Schwellungen an den Knöcheln und Unterschenkeln (Insulinödeme) auftreten. Sie sind harmlos und verschwinden von selbst wieder.

b) In seltenen Fällen kann an den Stellen der Einspritzung im Laufe der Zeit ein Fettgewebsschwund auftreten, der dadurch zu vermeiden ist, daß man mit den Einstichstellen möglichst wechselt. Professor *Joslin* schlägt vor, eine „Insulinkarte des Körpers" anzulegen, auf der die Stellen der Einspritzung für einen ganzen Monat vorgezeichnet sind, so daß während dieser Zeit niemals dieselbe Stelle benutzt wird.

c) Es können sich an der Stelle der Einspritzung — ganz vereinzelt mal am ganzen Körper — Rötungen und Quaddeln als Zeichen einer Überempfindlichkeit gegen eine bestimmte Insulinsorte entwickeln. Dagegen hilft die Einnahme von glukonsaurem Kalzium (20 g täglich), das vollkommen geschmacklos ist, und der Wechsel der Insulinsorte.

d) Unbedingt kennen muß jeder mit Insulin behandelte Zuckerkranke die Zeichen einer zu starken Insulinwirkung. Wir bezeichnen einen solchen Zustand als **Insulinschock.**

Die Zeichen des Schocks können verschieden sein nach Alt-Insulin und nach Depot-Insulin. Sie treten besonders dann auf, wenn der Zuckerkranke aus irgendwelchen Gründen seine Mahlzeiten nicht regelmäßig einhalten kann, bei Darmstörungen oder im Anschluß an ungewohnte körperliche Anstrengungen.

Der Schock, der darauf beruht, daß der Blutzucker zu schnell absinkt, äußert sich **nach Alt-Insulin** folgendermaßen: Im Anfang kommt es meist zu allgemeiner Muskelschwäche, Heißhungergefühl und schließlich zu einer inneren Unruhe, Schweißausbrüchen und Herzklopfen. In seltenen Fällen können auch einmal Zustände von Erregung und Bewußtlosigkeit auftreten. Ein Frühzeichen ist oft das Doppeltsehen.

Der Schock nach Depot-Insulin ist auf eine zu starke länger dauernde Senkung des Blutzuckers zurückzuführen, auf einen Zuckerhunger der Gewebe. Er äußert sich zuerst in Unlust, Niedergeschlagenheit, Übelkeit und oft in einseitigen starken migräneartigen Kopfschmerzen. Auch nachts können gelegentlich Schocks auftreten. Schocks nach Depot-Insulin sind seltener als nach Alt-Insulin, können aber von längerer Dauer sein.

Der **Schock muss nach Möglichkeit vermieden werden.** Er ist fast immer harmlos und schnell durch Zufuhr eines Stückes Zucker (Dextropur) zu beseitigen, das jeder mit Insulin behandelte Zuckerkranke stets bei sich tragen muß. Da der Schock nach Depot-Insulin gelegentlich längere Zeit anhält, kann es notwendig werden, mehrmals Zucker zuzuführen. Bei schweren Fällen ist es erforderlich, den Arzt zu rufen, damit dieser dann Traubenzuckereinspritzungen machen kann. Nach einem Schock muß zur Vermeidung weiterer die Insulindosis verkleinert werden. Niemals darf aber mit der Insulinzufuhr aufgehört werden!

Jeder mit Insulin behandelte Zuckerkranke sollte stets einen A u s w e i s bei sich tragen, aus dem hervorgeht, wieviel Insulin er täglich einspritzt. Auf die Frage der Berufe bei solchen Zuckerkranken, bei denen die Möglichkeiten des Auftretens von Schocks bestehen, ist an anderer Stelle (S. 53) eingegangen worden.

Die Insulinbehandlung in Notzeiten

Viele Zuckerkranke befinden sich heute in großer Sorge um ihr weiteres Schicksal. Der Hauptgrund dafür liegt weniger in den Schwierigkeiten der Ernährung als in einer Verknappung an Insulin. Diese beruht darauf, daß früher die zur Insulinerzeugung gebrauchten Bauchspeicheldrüsen von Schlachttieren oder auch Fertiginsulin aus dem Auslande eingeführt wurden. Heute fehlen uns dafür die notwendigen Devisen. Die Hoffnungen, aus den Bauchspeicheldrüsen von Fischen größere Insulinmengen zu gewinnen, haben sich aus technischen Gründen bisher leider nicht erfüllt.

Es ist also heute notwendig, mit den zur Verfügung stehenden Insulinmengen auszukommen. Das kann nur durch äußerste Sparsamkeit möglich gemacht werden. Es muß im eigensten Interesse jeder Zuckerkranke mithelfen, daß dieses Ziel erreicht wird. Im folgenden sollen die Möglichkeiten besprochen werden, die zu einer Einsparung des Insulins beitragen können.

Viele ältere Zuckerkranke müssen heute zugunsten der jüngeren, für die das Hormon lebensnotwendig ist, auf das Insulin verzichten. Kranke jenseits des 5. Jahrzehnts können das — mit gewissen Ausnahmen, die der Arzt feststellen muß — ohne Bedenken tun, da der Altersdiabetes weniger gefährlich ist und nur sehr selten zum Auftreten des gefürchteten Komas neigt. Unter Umständen müssen sie dann die Kohlenhydratmengen in der Diät heruntersetzen (z. B. von 200 auf 150 oder gar auf 120 g). Das gilt insbesondere für fettsüchtige Zuckerkranke, da die Beseitigung der Fettsucht oft auch die Zuckerkrankheit verschwinden läßt.

Auch der jugendliche Zuckerkranke muß bei ungenügender Insulinzuteilung vorübergehend durch eine Einschränkung der Kohlenhydrate Insulin einsparen. Dafür ein einfaches Beispiel: Herr M., 35 Jahre alt, war eingestellt auf eine Standarddiät mit 200 g Kohlenhydraten und 48 Einheiten Insulin. Er bekommt aber nur noch 24 Einheiten zugeteilt. Um die fehlenden 24 Einheiten einzusparen, muß er, wenn man annimmt, daß 1 Einheit Insulin 2 g Zucker zur Verwertung bringt (S. 29), 48 g Kohlenhydrate fortlassen. D. h.: statt 12 Scheiben Brot und 4 Kartoffeln (S. 24) darf er nur noch 9 Scheiben Brot und 3 Kartoffeln essen. Selbstverständlich muß alles vom Arzt überwacht werden, da es sich bei der Zahl von 2 g nur um eine ungefähre Angabe handelt, die nicht für jeden Zuckerkranken genau stimmt.

Die durchschnittlichen Insulinmengen, die ein Zuckerkranker am Tage braucht, liegen zwischen 20 und 50 Einheiten. Nur in seltenen Fällen sind bei einer Dauereinstellung mehr als 80 Einheiten notwendig. Bekommt ein Zuckerkranker mehr, so ist er meistens falsch

eingestellt. In solchen Fällen gelingt es oft, durch eine andere Verteilung der einzelnen Gaben mit sehr viel weniger Insulin auszukommen. In einer Umstellung der Insulinverteilung unter Verwendung einer Spät- oder Nachtinjektion (S. 31) erblicken wir die wirksamste Maßnahme, um Insulin einzusparen.

Es läßt sich nicht vermeiden, daß die Insulinabgabe an die Zuckerkranken kontrolliert wird, um eine gerechte Verteilung zu gewährleisten. Eine solche Kontrolle wird durchgeführt durch die Zuckerkrankenberatungsstellen oder durch eine kurzfristige Krankenhausbeobachtung. Leider gibt es unter den Zuckerkranken manche Betrüger, die durch Fortlassen des Insulins am Vortage der Untersuchung oder durch Verzehr reichlicher Mengen von Süßigkeiten den Arzt zu täuschen versuchen, um mehr Insulin verordnet zu bekommen, das sie dann zu Wucherpreisen verkaufen. Solche verbrecherischen Elemente müssen gemeldet und unschädlich gemacht werden.

Betrüblich ist es, daß vor einiger Zeit einige deutsche Insuline, insbesondere der Firma Brunnengräber, nur einen Bruchteil der angegebenen Wirksamkeit zeigten. Das hat an manchen Stellen zu einer an Panik grenzenden Stimmung unter den Zuckerkranken geführt. Die Ursache der Unwirksamkeit lag in der Verarbeitung weniger ausgiebigen Drüsenmaterials. Neuerdings sind derartige Vorkommnisse dadurch unmöglich gemacht, daß die Insuline erst nach einer klinischen Prüfung durch ein Insulinkomitee in den Handel gebracht werden dürfen.

Besonders erschwert ist die Insulinbehandlung heute durch den Mangel an Depot-Insulinen. Die meisten Zuckerkranken waren früher auf eine oder zwei Injektionen von Depot-Insulin eingestellt worden. Jetzt stehen sie ratlos vor der Frage: Was tun, wenn es nur noch Alt-Insulin gibt?

Auf diese Frage kann es, wenn man den Unterschied zwischen dem Alt- und dem Depot-Insulin verstanden hat (S. 31), nur eine Antwort geben: Man muß sofort das Depot-Insulin in mehrere Einzeldosen von Alt-Insulin aufteilen, und zwar unter der Verwendung einer kleineren Menge (höchstens 10 oder 12 Einheiten) als Spät- oder Nachtinjektion (S. 31).

Die Abbildung 4 zeigt uns bei demselben Kranken die Wirkung von 44 Einheiten Insulin auf den Ablauf des Tagesblutzuckers.

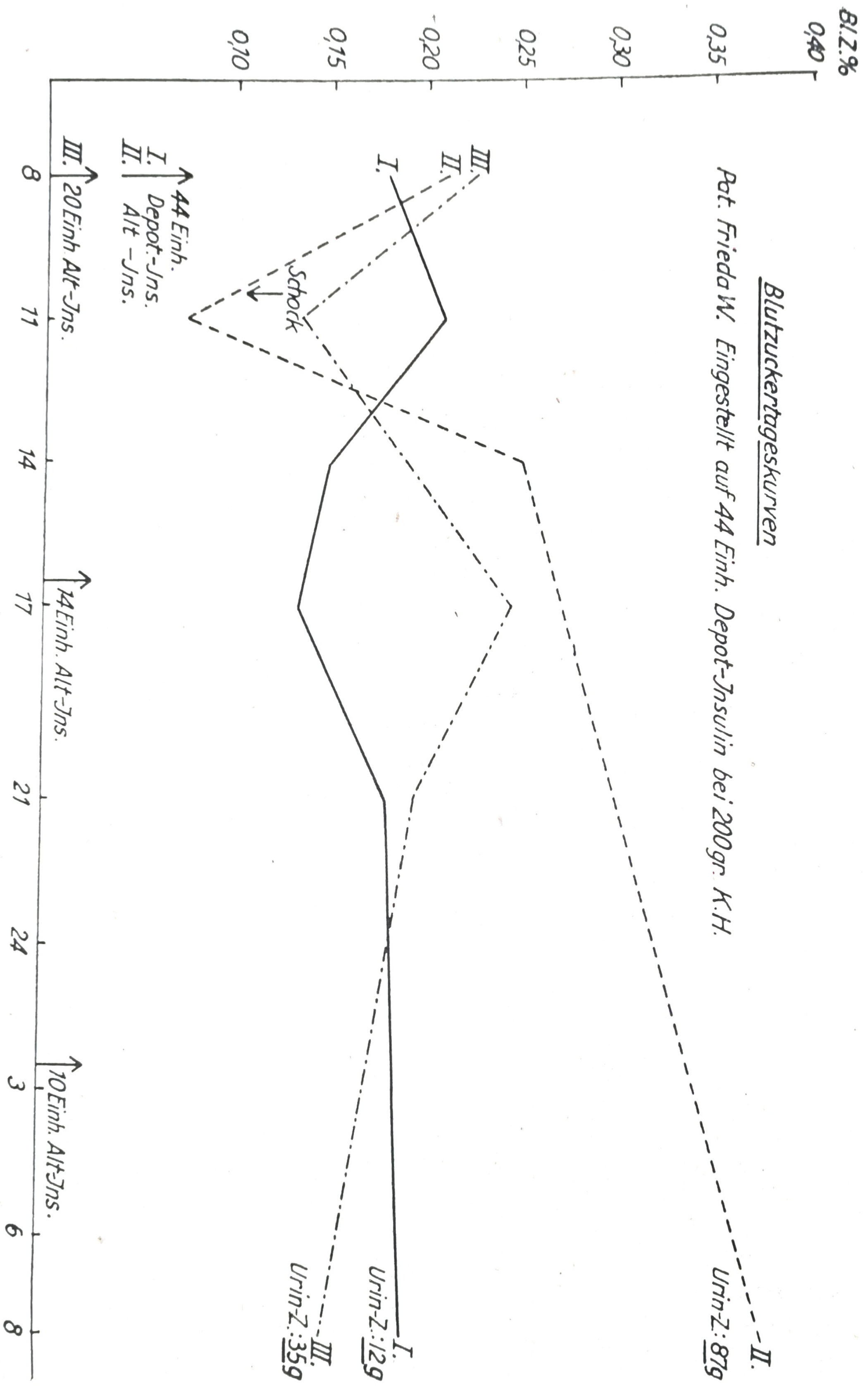

Blutzuckertageskurven
Pat. Frieda W. Eingestellt auf 44 Einh. Depot-Jnsulin bei 200gr. K.H.
Bl.Z.%
0,40
0,35
0,30
0,25
0,20
0,15
0,10
III.
II.
I.
Schock
44 Einh.
I. Depot-Jns.
II. Alt -Jns.
III. 20 Einh Alt-Jns.
14 Einh. Alt-Jns.
10 Einh. Alt-Jns.
8
11
14
17
21
24
3
6
8
Urin-Z.: 87g II.
Urin-Z.: 12g I.
Urin-Z.: 35g III.

Abb. 4

I. Bei einmaliger Gabe von 44 Einheiten Depot-Insulin = gleichmäßiger Verlauf des Blutzuckers; Zuckerausscheidung im Harn 12 g.

II. Bei einmaliger Gabe von 44 Einheiten Alt-Insulin = starkes Absinken des Blutzuckers bis zum Auftreten eines Schocks (S. 39); dann schneller andauernder Anstieg. Zuckerausscheidung im Harn 87 g.

III. 44 Einheiten Alt-Insulin aufgeteilt in 3 Einzeldosen unter Verwendung einer Nachtinjektion = der Blutzucker verläuft regelmäßig, wenn auch nicht ganz so ideal wie bei Depot-Insulin. Im Harn werden 35 g Zucker ausgeschieden.

Zur praktischen Durchführung der Umstellung von Depot-Insulin auf Alt-Insulin seien einige Beispiele angeführt:

I. Pat. K.: Eingestellt auf 40 Einheiten Depot-Insulin (um 8 Uhr). Umstellung: **8 Uhr:** 20 Einh. — **18 Uhr:** 12 Einh. — **22 Uhr:** 8 Einh. Alt-Insulin.

II. Pat. F.: Eingestellt auf 60 Einheiten Depot-Insulin (um 8 Uhr). Umstellung: **8 Uhr:** 24 Einh. — **12 Uhr:** 16 Einh. — **18 Uhr:** 10 Einh. — **2 Uhr:** 10 Einh. Alt-Insulin.

III. Pat. G.: Eingestellt auf 30 Einheiten Depot-Insulin (um 8 Uhr) und 24 Einheiten Depot-Insulin (um 18 Uhr). Umstellung: **8 Uhr:** 28 Einh. — **16 Uhr:** 16 Einh. — **23 Uhr:** 10 Einh. Alt-Insulin.

C. Die Muskelarbeit
Allgemeine Maßnahmen - Lebensführung

Es gibt 3 Behandlungsmethoden der Zuckerkrankheit: die Ernährung als Grundbehandlung, die Insulineinspritzung als Ersatzbehandlung für die erschöpfte Bauchspeicheldrüse, als dritte die Muskelarbeit — um beiden den Weg zur vollen Auswirkung zu bahnen. Die Wichtigkeit der **Muskelarbeit** ist oft unterschätzt worden. Regelmäßige körperliche Betätigung fördert die Zuckerverbrennung und spart auf diese Weise Insulin. Jede sportliche Betätigung ist dazu geeignet, am besten solche, die den Körper gleichmäßig belastet: Spaziergänge, Radfahren, Schwimmen, Reiten, Bergsteigen u. a. m. Bei Ungeübten

muß eine allmähliche Gewöhnung an körperliche Leistungen durchgeführt werden. Zuckerkranke mit sitzender Beschäftigung sollten sich nach Möglichkeit körperliche Betätigung verschaffen. Sehr geeignet ist z. B. eine Ausarbeitung in einem eigenen Garten oder Schrebergarten, der überdies den Vorteil einer billigen Beschaffung zusätzlicher Nahrungsmittel (Gemüse, Obst) hat. Rekordleistungen sind unter allen Umständen zu vermeiden. Sie bedingen zu schnellen Verbrauch der Zuckerreserven und damit unter Umständen Auftreten von Azeton.

Dosierte körperliche Arbeit muß von vornherein in den Heilplan eingearbeitet werden. Geschieht das nicht, so erlebt man bei der Einstellung oft Fehlschläge. Körperliche Arbeit spart Insulin, da sie in der Muskulatur die Zuckerverbrennungsvorgänge steigert. Bei Zuckerkranken, die auf Insulin eingestellt sind, kommt es bei vermehrter Muskelarbeit oft zu Schockzuständen (S. 39), die das Stoffwechselgleichgewicht vollkommen durcheinanderbringen können. Dadurch wird die Einstellung hinfällig, oft zur großen Enttäuschung des Kranken, der auf alles weitere verzichtet und anfängt, selbst den größten Unsinn zu machen. Andererseits kann das Unterlassen gewohnter Arbeit eine Zunahme der Zuckerausscheidung bedingen. Man beobachtet sie gar nicht so selten an Sonntagen. Stoffwechselverschlechterungen in den Wintermonaten sind zum Teil auf mangelhafte körperliche Betätigung zurückzuführen.

Wir sind in den ersten beiden Stunden absichtlich nicht auf die verschiedenen Anzeichen und auf den Verlauf der Zuckerkrankheit eingegangen, da uns daran lag, erst einmal das Wesen der Erkrankung und ihre Behandlung zu erörtern. Heute besprechen wir die Anzeichen und den Verlauf, da sie für das Verständnis anderer wichtiger Maßnahmen bedeutsam sind.

Eine **Früherkennung der Zuckerkrankheit** ist wichtig, um eine Frühbehandlung einzuleiten. Als erstes Zeichen kann sich ein starkes Hungergefühl entwickeln, bedingt durch die Zukkerverluste, ferner ein starkes Durstgefühl, das den Zuckerkranken zwingt, ungeheure Mengen Flüssigkeit zuzuführen, um den im Körper angehäuften Zucker nach Möglichkeit zu verdünnen und auszuscheiden. Es werden oft bis zu 6 und 8 Liter Flüssigkeit täglich getrunken und ausgeschieden. Im weiteren Verlaufe kommt es zu einer starken Gewichtsabnahme und einer immer mehr zunehmenden Schwäche. Stets muß man an das Vorliegen einer Zuckerkrankheit denken bei schlecht heilenden Wunden, Zahnfleischerkrankungen, lose werdenden Zähnen, chronischen Nervenschmerzen und bei Hauterkrankungen (S. 51). Auch Sehstörungen als Folge von Augenmuskellähmungen können früh auftreten. Schwere Zeichen können sich langsam entwickeln, sie können aber auch ganz plötzlich auftreten, besonders dann, wenn sie durch entzündliche Erkrankungen oder durch eine Schwangerschaft zur Auslösung kommen. Gelegentlich kann die Zuckerkrankheit sogar mit einem Koma anfangen, wenn sie vorher schon unerkannt bestanden hatte. Ein derartiger Beginn braucht nicht unbedingt dafür zu sprechen, daß eine schwere Form der Erkrankung vorliegen muß, da wir oft bei frühzeitiger Behandlung beobachten, daß danach nur eine ganz leichte Stoffwechselstörung zurückbleibt.

Verschlechterungen sind meist unvermeidlich, wenn es zu einer starken Zunahme von Azetonkörpern kommt. Die gefährlichste Form stellt das **Koma** dar. Ursachen für sein Auftreten sind grobe Diätvernachlässigungen, zu wenig Insulin oder entzündliche Erkrankungen. Es beginnt mit zunehmender Mattigkeit, Übelkeit, Erbrechen, Oberbauchschmerzen, tiefer, erschwerter Atmung und schnell zunehmender Bewußtseinstrübung bis zur vollkommenen Benommenheit. Die Aus-

atmungsluft hat einen obstartigen Geruch, der durch das Azeton bedingt ist. Die Augäpfel sinken tief ein und sind auffallend weich. Schnelle ärztliche Hilfe und Krankenhausaufnahme sind notwendig, da stets Lebensgefahr besteht! Bevor der Arzt kommt, ist folgendes zu beachten: der Kranke gehört ins Bett; er soll stündlich reichlich trinken (Obstsaft, gesalzene Feigen). Bei Übelkeit und Erbrechen muß man nach einem vorherigen Wassereinlauf Flüssigkeit durch den Darm zuführen (1 Teelöffel Salz auf 1 Glas Wasser lauwarm). Dieser Einlauf muß möglichst gehalten werden. Der Arzt gibt sofort Insulin und sorgt für schnellen Abtransport. Dabei ist der Kranke sehr warm einzupacken.

Es besteht heute kein Zweifel mehr darüber, daß es sich bei der Zuckerkrankheit um eine **ausgesprochene Erbkrankheit** handelt.

Je gründlicher man seine Kranken befragt, desto öfter wird man die **Erblichkeit** nachweisen können. Im allgemeinen findet man die Angabe, daß bei 26% der Zuckerkranken irgendein Angehöriger in der Familie Zucker gehabt hat. Dabei ist es wichtig, nicht nur bei den Eltern und Geschwistern nachzuforschen, sondern auch in Seitenlinien, also bei Blutsverwandten der Eltern. Bei sehr eingehender Sippenforschung kann *Umber* heute z. B. bei 35% seiner Kranken, *Bertram* bei 36% seiner Privatklientel Erblichkeit nachweisen. Höher liegen die Zahlen bei Kindern: so finden *Priesel* und *Wagner* sie bei 40%, *Joslin* bei 52%. Wenn man nicht bei allen Angehörigen die Zuckerkrankheit nachweisen kann, so liegt das daran, daß viele Angehörige gestorben sind, bevor bei ihnen die Krankheit in Erscheinung getreten ist, denn in den meisten Fällen beginnt sie erst im Alter zwischen 50 und 60 Jahren. Die Erbanlage für die Zuckerkrankheit ist wahrscheinlich viel verbreiteter, als im allgemeinen angenommen wird. Durch sehr genaue Untersuchungen (Traubenzuckerbelastungen) hat z. B. *Joslin* nachgewiesen, daß bei 25% der Angehörigen seiner Zucker-

kranken sich schon Anzeichen dafür finden, daß eine Anlage für die Erkrankung besteht (bei den Angehörigen von gesunden Menschen nur in 2%). Es liegt die Gefahr vor, daß bei all diesen Fällen später einmal eine Zuckerkrankheit ausbricht. Durch geeignete Maßnahmen ist man in der Lage, sie zu verhüten oder lange hinauszuschieben (S. 49).

Die Zuckerkrankheit gehört in die Gruppe der **Zivilisationskrankheiten,** d. h. von Krankheiten, für die die Bedingungen, unter denen der moderne Mensch zu leben gezwungen ist, verantwortlich sind.

Zu diesen Zivilisationserkrankungen, die im Laufe des letzten Jahrhunderts außerordentlich zugenommen haben, gehören neben der Zuckerkrankheit Zahnerkrankungen, nervöse Erkrankungen und als deren Folge die chronischen Magen- und die Steinerkrankungen, Herz- und Gefäßschäden sowie die Unfruchtbarkeit. Für ihre Entstehung ist nicht eine ein-

Zivilisationsschäden

I. Ernährung: Änderung begründet durch die Abwanderung der Menschen vom Land in die Städte (65% leben heute in den Städten)
   1. Zunahme des Verbrauchs tierischen Eiweißes und Fetts, Einschränkung der Kohlenhydrate (Träger der Regelungsstoffe)
   2. Konservierung der Nahrungsmittel (Brot, Mehl, Gemüse, Obst u. a.)
   3. Stärkste Ausnutzung des Bodens
   4. Unregelmäßige Einnahme der Mahlzeiten

II. Enges Wohnen, Mangel an Luft und Licht, Zentralheizung

III. Mangelhafte körperliche Bewegung (sitzende Beschäftigung, Auto u. a.)

IV. Stärkste nervöse Belastungen (erschwerter Existenzkampf, steigendes Arbeitstempo, Telephon u. a.)

V. Vermehrter Gebrauch von Genußgiften (Kaffee, Alkohol, Nikotin, Medikamente)

VI. Einwirkungen von Autogasen, elektrischen Wellen (?) (Radio, Telegraphie u. a.).

TABELLE 11

zige Schädigung verantwortlich zu machen, sondern es handelt sich um eine Vielheit von Einwirkungen, denen in zunehmendem Maße schon Generationen von Menschen ausgesetzt sind. In der Tab. 11 sind die wichtigsten Zivilisationsschäden — auch Umweltschäden genannt — kurz zusammengestellt.

Da die Zivilisationsschäden seit Anfang des Jahrhunderts stark zugenommen haben, hat auch die Zuckerkrankheit in allen zivilisierten Ländern der Welt zugenommen. Diese Zunahme beruht zum Teil darauf, daß die Lebensdauer der Menschen im letzten Jahrhundert um 20 Jahre gestiegen ist. Viele Menschen erleben heute ihre Zuckerkrankheit noch, die früher schon starben, bevor sie zum Ausbruch kam.

Für die Zunahme der Zuckerkrankheit sind **bestimmte Schädigungen** in besonderem Maße verantwortlich zu machen. Sie zu kennen ist von Wichtigkeit für die Durchführung der Verhütung einer weiteren Ausbreitung. Es ist von verschiedenen Seiten nachgewiesen worden, daß eine Zunahme des Verbrauches von tierischem Eiweiß (Fleisch, Fisch, Eiern u. a.), vor allem aber von Fett, und eine Abnahme des Verzehrs von zucker- und stärkehaltigen pflanzlichen Nahrungsstoffen (Kohlenhydrate) mitverantwortlich ist für die Zunahme der Zuckerkrankheit. Die Kohlenhydrate sind die Träger wichtiger Vitamine und Mineralstoffe (= Regelungsstoffe), denen ganz besondere Bedeutung zukommt (S. 14). Einer der schwerwiegendsten Fehler der modernen Ernährung ist die Ausschaltung des Vollkornbrotes als des Trägers des Vitamins B_1, das regelnd in den Zuckerstoffwechsel eingreift. Besonders verhängnisvoll wirkt sich für die Zuckerkrankheit die Entwicklung einer Fettsucht aus.

Weitere Gründe für die Entstehung der Zuckerkrankheit liegen in der mangelhaften körperlichen Bewegung durch die zunehmenden sitzenden Beschäftigungen und durch die zur Bequemlichkeit verführenden modernen Beförderungsmittel.

Endlich kommen in Frage die stärksten nervösen Belastungen, denen der Mensch unserer Tage ausgesetzt ist, und eine oft damit zusammenhängende vermehrte Zufuhr von Genußgiften, vor allem von Alkohol, vielleicht auch ein zunehmender Gebrauch von Medikamenten.

All diesen Punkten muß bei der Verhütung der Zuckerkrankheit Rechnung getragen werden. *Joslin* — den wir heute wohl als den besten Kenner der Zuckerkrankheit bezeichnen dürfen — hält die Ausschaltung dieser Zivilisationsschäden für so bedeutsam, daß er schreibt: „In the next generation one may be almost ashamed to have diabetes." „Die nächste Generation müßte sich schämen, zuckerkrank zu werden."

Noch andere Beobachtungen sprechen dafür, daß die Zuckerkrankheit eine Zivilisationserkrankung ist: Früher galt sie als die Krankheit der Reichen. Das hatte seine absolute Berechtigung, denn es wurden in erster Linie diejenigen befallen, die besonders üppig lebten und die sich alle Bequemlichkeiten leisten konnten. Heute ist sie eine Volkskrankheit geworden, da die „Segnungen der Zivilisation" — es braucht ja nicht allein die Schlemmerei zu sein — allen zuteil werden. Die Zuckerkrankheit ist auf dem Lande viel seltener als in den Städten. In Niedersachsen findet man bei den Bauern 1 Zuckerkranken, in Berlin 5 bis 10 auf 1000 Einwohner *(Greiff)*. Heute nimmt sie aber auch bei der ländlichen Bevölkerung allmählich zu.

Aus all diesen Gründen muß der Zuckerkranke seine **allgemeine Lebensführung** so gesund wie möglich gestalten. Er muß auf manche Dinge mehr achtgeben als der gesunde Mensch. Der Zuckerkranke ist — besonders solange er noch nicht gut eingestellt ist — größeren Gefahren ausgesetzt als andere Menschen: einerseits wirken sich schon geringfügige Schädlichkeiten schlimmer aus als beim Gesunden, zum anderen wissen wir, daß Komplikationen, die neben der Zuckerkrankheit auftreten, auch einen gut eingestellten Stoffwechsel

in kürzester Zeit vollkommen durcheinanderbringen und damit ernste Störungen bis zum Koma im Gefolge haben können.

Auf die wichtigsten Fragen soll kurz eingegangen werden. Die **wichtigsten Lebensregeln für Zuckerkranke** sind in der Tab. 12 zusammengefaßt. Jeder sollte sie in seinem eigensten Interesse genauestens durchstudieren! Die Zahl der aus Un-

Lebensregeln für Zuckerkranke

1. Erzähle niemandem, daß du zuckerkrank bist!
2. Halte stets die Diät ein — sei sorgsam beim Insulinspritzen — stähle den Körper durch regelmäßige Muskelarbeit!
3. Vermeide die Fettsucht!
4. Lebe so gesund wie möglich! Früh zu Bett, früh wieder auf — Abhärtung durch kalte Waschungen — viel Aufenthalt in frischer Luft — Sonnenbäder bei langsamer Gewöhnung — keine Überanstrengung; bei Ermüdung $1/4$—$1/2$ Stunde ins Bett — regelmäßige Ausspannung; ganzen Urlaub auf einmal nehmen — Vermeide jede Ausschweifung (Alkohol, Nikotin u. a.)!
5. Pflege die Zähne! Zweimal am Tage die Zähne bürsten mit weicher Bürste, Zahnpaste oder Schlemmkreide — Zahnfleischmassage mit den Fingern bei lockerem Zahnfleisch — alle 3 Monate zum Zahnarzt — falls nötig, rechtzeitig Zahnersatz.
6. Pflege die Haut! 1—2mal wöchentlich ein nicht zu heißes Bad — täglich eine Ganzwaschung — Schweißbildung verhüten durch Waschungen und Pudern — nur ganz milde Hautsalben verwenden.
7. Pflege die Füße! Täglich waschen mit nicht zu heißem Wasser, gut abtrocknen besonders zwischen den Zehen — bei trockener Haut mit Lanolin einreiben, bei Schweißfuß pudern — Vorsicht beim Nägel- und Hühneraugenbeschneiden (stets nach Fußbad) — gut sitzendes Schuhzeug, Vorsicht mit neuem Schuhzeug — glatte, nicht drückende Strümpfe — große Vorsicht mit Hitze: keine zu heißen Wärmbeutel oder elektrische Heizkissen, besser Bettsocken! — bei kalten Füßen Wechselbäder: $1/4$ Minute bei 34—35°, 4 Sekunden bei 18° 2mal täglich 10 Minuten, Fußübungen und Fußmassagen — bei Verletzungen und Verbrennungen sofort den Arzt rufen!
8. Regele die Verdauung! Schlackenreiche Kost (Vollkornbrot, Obst) — falls nötig milde Abführmittel (1 Teelöffel Karlsbader Salz auf 1 Glas lauwarmes Wasser nüchtern) — bei Durchfällen nur geriebenen Apfel und ungesüßten Tee; falls nicht in kurzer Zeit besser, sofort Arzt rufen!
9. Schütze dich vor Erkältungen und Ansteckungen!

TABELLE 12

kenntnis und mangelhaftem Verständnis begangenen Fehler ist größer als die durch Nachlässigkeit und mangelnde Einsicht.

In Ergänzung zur Tabelle soll noch auf einige Punkte besonders hingewiesen werden.

Die Zähne müssen in tadellosem Zustand gehalten werden. Ältere Zuckerkranke zeigen oft Zeichen von Zahnverfall. Erkrankungen der Zähne verschlechtern oft die Stoffwechsellage. Man muß wissen, daß sie auch bei scheinbar gesundem Gebiß vorkommen und dann nur durch Röntgenaufnahmen festgestellt werden können.

Die Haut muß gründlich gepflegt werden. Sie ist mehr als beim Gesunden Schädigungen ausgesetzt. Frühzeichen der Zuckerkrankheit können Furunkel und Karbunkel (größte Sauberkeit!) sein, ferner stark juckende Ausschläge an den äußeren Geschlechtsteilen (Sitzbäder mit Balnacid, bei Bettruhe Vorlagen mit Kalk-Liniment). Sie heilen meist nur aus, wenn der Zuckerstoffwechsel reguliert ist. Besondere Vorsicht ist bei älteren Zuckerkranken bei Entzündungen zwischen den Zehen geboten. Sie erfordern tägliche Waschungen, gutes Abtrocknen mit einem besonderen Handtuch, nicht barfuß gehen, Wollstrümpfe vermeiden, luftiges Schuhzeug, bei Schwitzen Füße pudern (Acid. salic. 1,0, Acid. benzoic. 1,0, Talcum ad 100,0) oder bei Trockenheit Verwendung von Salbe (Acid. salicyl. 2,0, Sulfur. praecip. 2,0, Vaseline ad 30,0). Die Wundheilung ist bei Zuckerkranken entgegen allgemeinen Auffassungen meist eine gute. Auch größere Operationen können heute ohne ernstere Gefahren als bei Nichtzuckerkranken ausgeführt werden, wenn die Einstellung gut ist. Die Haut ist gegenüber zu starker Wärmeeinwirkung außerordentlich empfindlich.

Allergrößte Beachtung erfordert — besonders bei älteren Zuckerkranken — eine gründliche Fußpflege. Noch heute ist die Sterblichkeit am **Brand der Zehen** (Gangrän), seltener der Finger, groß. Jeder 15. Zuckerkranke stirbt daran. Er beruht

auf einer schlechten Durchblutung der Blutgefäße der Füße und der Unterschenkel infolge Arterienverkalkung, die bei Zuckerkranken auf Grund der alten fettreichen Ernährung besonders oft auftrat (S. 13). Besonders sind Fettsüchtige gefährdet. Jede noch so harmlos erscheinende Wunde an den Füßen bei Zuckerkranken jenseits des 50. Lebensjahres verlangt sofortige ärztliche Behandlung!

Besonders ist darauf hinzuweisen, daß der Zuckerkranke sich soweit wie möglich vor **entzündlichen Erkrankungen** aller Art schützen und bei Beeinträchtigung seines Allgemeinbefindens sofort in ärztliche Behandlung begeben muß. Bei Schwerzuckerkranken kann schon eine leichte fieberhafte Erkältung oder eine Mandelentzündung schlagartig Verschlechterungen herbeiführen. Tuberkulose tritt bei Zuckerkranken öfter auf als bei Gesunden. Röntgenuntersuchungen der Lungen sind bei unklaren Verschlechterungen der Stoffwechsellage bei jugendlichen Zuckerkranken stets notwendig. Die moderne Behandlung mit kohlenhydratreichen Diäten und Insulin bietet weitgehenden Schutz vor einem schweren Verlauf der Komplikationen.

Von allergrößter Bedeutung ist eine **seelische Beeinflussung** des Zuckerkranken. Der Zuckerkranke muß lernen, nicht wie krank, sondern wie gesund er ist *(Mellinghoff)*. Wenn auch gewisse Entbehrungen von ihm gefordert werden müssen, so sind sie doch keineswegs so groß wie bei vielen anderen Erkrankungen. Hinzukommt, daß die Zuckerkrankheit sich in wesentlichen Punkten von anderen chronischen Leiden unterscheidet: sie ist schmerzlos, in keiner Weise ekelerregend, niemand braucht von ihrem Vorhandensein zu wissen, sie ist auch — entgegen gelegentlich geäußerten Behauptungen — nicht ansteckend und endlich ist sie stets mit Erfolg zu behandeln. Der Zuckerkranke muß dankbar dafür sein, daß die Behandlungsmethoden durch die Entdeckung des Insulins und durch die neuartige Ernährungsbehandlung so vervollkomm-

net worden sind, daß die Entsagungen heutzutage gering sind gegenüber denen, die er noch vor 15—20 Jahren auf sich nehmen mußte, und ferner, daß es gelungen ist, 90% wieder zu vollwertigen arbeitsfähigen Menschen zu machen. Es ist auch immer wieder darauf hinzuweisen, daß es sich beim Insulin um eine körpereigene Substanz, also nicht etwa um ein Gift handelt, und daß schon aus diesem Grunde eine Gewöhnung an Insulin nicht eintreten kann. Jeder Zuckerkranke hat sein Schicksal selbst in der Hand. Die Lebensdauer ist, wenn er die genügende Einsicht aufbringt und sich an die gegebenen Vorschriften hält, genau so groß wie die jedes stoffwechselgesunden Menschen, oft sogar größer, da er sich gezwungenermaßen viel weniger Gefahren aussetzt als jeder andere Mensch.

Von besonderer Wichtigkeit ist die Frage der **Berufsberatung.** Es gibt keine Berufsgruppe, in der der Zuckerkranke nicht arbeiten kann. Trotzdem sollte er solche Tätigkeiten, die sich ungünstig auf die Stoffwechsellage auswirken können, nicht ausüben. Hierher gehören Berufe mit wechselnden Arbeitszeiten, die eine Einhaltung regelmäßiger Mahlzeiten unmöglich machen: Reisende, wandernde Künstler, fliegende Monteure u. a. Ungünstig sind Berufe, bei denen eine Speisung in Gemeinschaftsküchen notwendig ist, es sei denn, daß durch Vermittlung der Betriebsärzte für eine Bereitstellung geeigneter Mahlzeiten gesorgt wird. Wenig geeignet sind Berufe, bei denen sich Diätfehler oft nicht vermeiden lassen: Köche, Zuckerbäcker und Gastwirte. Ganz besonders ist aber darauf zu achten, daß man insulinbehandelte Zuckerkranke möglichst nicht auf Posten verwendet, auf denen sie durch das plötzliche Auftreten von Schocks die Allgemeinheit oder sich selbst gefährden können. In die erste Gruppe rechnen die Verkehrsberufe: Autofahrer, Straßenbahner, Motorbootfahrer, Steuerleute auf Schiffen, Lokomotivführer, Flugzeugführer, Weichensteller, Schrankenwärter u. a., in die zweite:

Dachdecker, Bauarbeiter, Maurer, Telegraphenarbeiter, Feuerwehrleute, Schornsteinfeger, Bergsteiger, Hochofenarbeiter und andere.

Auf die Frage der **Verhütung der Zuckerkrankheit** ist schon eingegangen worden (S. 49). Da es sich bei ihr um eine Erbkrankheit handelt, ist es öfter notwendig, auf Nachwuchs zu verzichten. Menschen, die aus zuckerkranken Familien stammen, müssen so beraten werden, daß es bei ihnen nicht zum Ausbruch der Erkrankung kommt.

Eine große Bedeutung kommt der **Eheberatung** zu. Schwerzuckerkranke sollten möglichst nicht heiraten oder nur dann, wenn eine Fortpflanzung sicher vermieden werden kann. Nicht nur die Anlage für eine Zuckerkrankheit vererbt sich, sondern auch die Schwere der Erkrankung!

Auch Leichtzuckerkranke dürfen nur unter bestimmten Voraussetzungen eine Ehe eingehen:

1. Es darf weder der Ehepartner selbst zuckerkrank, noch dürfen in seiner Familie irgendwelche Fälle von Zuckerkrankheit vorgekommen sein. Genaueste Nachforschungen sind unerläßlich. Sie haben nicht nur festzustellen, ob bei den Eltern, Großeltern oder Geschwistern Zuckerkrankheit vorgekommen ist, sondern auch in den Seitenlinien. Auch andere Erkrankungen, die auf einer Unterwertigkeit der Drüsen mit innerer Sekretion beruhen (Fettsucht, Basedowsche Erkrankung) sollten dabei berücksichtigt werden.

2. Beide Ehepartner müssen aufgeklärt werden über die hohe Verantwortung, die sie für ihre Kinder und Kindeskinder übernehmen.

3. Der Zuckerstoffwechsel muß gut eingestellt und die wirtschaftlichen Verhältnisse müssen geordnete sein.

Schwangerschaften bei zuckerkranken Frauen kommen heute viel öfter vor als früher, wo sie zu großen Seltenheiten gehörten.

Die Aussichten auf ein lebensfähiges Kind sind nur 10% schlechter als bei stoffwechselgesunden Frauen *(Umber)*. Voraussetzung ist eine Dauerkontrolle. In der zweiten Hälfte der Schwangerschaft muß möglichst angestrebt werden, daß der Blutzucker normal gehalten wird, sonst kommt es zur Entwicklung von besonders großen Kindern, welche die Entbindung erschweren können. Oft wird ein Kaiserschnitt nötig. Die Entbindung muß unter allen Umständen in der Klinik vorgenommen werden. Die Ernährung während der Schwangerschaft soll kohlenhydratreich sein. Eine Überernährung ist nicht wünschenswert. Bei Schwerzuckerkranken ist die Schwangerschaft dann zu unterbrechen, wenn sie zu einer erheblichen Verschlechterung der Stoffwechsellage führt.

Eine besondere **Vorsorge ist bei für die Zuckerkrankheit gefährdeten Menschen** notwendig. Als solche bezeichnen wir Menschen, die aus zuckerkranken Familien stammen. Es ist Pflicht jedes Arztes, nicht nur die Zuckerkranken selbst, sondern auch deren Kinder zu beraten. Bei irgendwelchem Verdacht (s. Frühzeichen der Zuckerkrankheit [S. 45]) ist sofort ein Arzt zu Rate zu ziehen. Falls nötig, ist eine Traubenzuckerbelastung durchzuführen, eine Untersuchung, die es ermöglicht, über das Funktionieren der Bauchspeicheldrüse Aufschluß zu erhalten. Besonders muß beim Vorliegen von irgendwelchen Erkrankungen oder von Schwangerschaften aufgepaßt werden.

Angehörige aus den Familien von Zuckerkranken sollten die in der Tab. 12 zusammengestellten allgemeinen Lebensregeln beherzigen (Punkt 4—9). Ihre Ernährung soll möglichst einfach sein. Reine Süßigkeiten in größeren Mengen sind zu vermeiden. Vollkornbrot, Obst, Gemüse, Milch und Milchprodukte sollen bevorzugt werden. Unter allen Umständen ist das Auftreten einer Fettsucht zu vermeiden! Da Gallensteinerkrankungen dem Auftreten einer Zuckerkrankheit Vorschub leisten können, ist bei Gefährdeten eine frühzeitige Entfernung der Gallenblase erforderlich.

Schluß

Durch die im Laufe der letzten Jahrzehnte wesentlich verbesserte und vereinfachte Behandlung, durch die in vielen Städten geschaffenen Beratungsstellen, durch eine Nachsorge, durch gut ausgebildete Fürsorgerinnen und durch einen planmäßigen Unterricht, war es in Deutschland gelungen, mindestens 90% aller Zuckerkranken in arbeitsfähigem Alter voll leistungsfähig zu erhalten. Heute müssen die Zuckerkranken unter der Not der Kriegsfolgen ganz besonders leiden. Ihr Leben ist in Gefahr, wenn sie nicht selbst eiserne Disziplin üben. Möge dieses Büchlein in seiner neuen Form mithelfen, den Zuckerkranken ein Berater zu sein und ihnen Wege zu weisen, wie sie die Notzeiten überwinden können.

Sachverzeichnis